ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE MARCA DE EMPRESAS BRUSQUENSES DE MODA

ANALYSIS OF THE BRANDING STRATEGIES OF THE FASHION COMPANIES OF BRUSQUE

Ana Maria Hasckel[1]
Roberta Del-Vechio[2]

RESUMO: *Brusque é uma das cidades catarinenses reconhecida pela sua produção têxtil, e como pólo de desenvolvimento de moda. Sabe-se que a marca é o principal ativo de uma empresa que vende moda, por isso, mais que um nome, ela representa o conceito do produto na mente das pessoas. O presente artigo é resultado da análise das estratégias de desenvolvimento de marcas das empresas brusquenses referência no segmento da moda, sendo de natureza teórico-prática, uma vez que o método utilizado se baseou em entrevistas e análises documentais e/ou bibliográficas, que o caracteriza como pesquisa qualitativa exploratória. Este trabalho propiciou a identificação das principais empresas têxteis produtoras de moda, descrevendo os casos de maior sucesso, listando os principais ensinamentos que estas empresas trazem às demais. Através das pesquisas, pode-se constatar que, preocupados com a qualidade de seus produtos e visando permanecer e se posicionar competitivamente, os empresários do ramo têxtil vestuarista de Brusque deram início a um rápido processo de reestruturação, desenvolvendo e fortalecendo sua marca própria, fazendo uso do Marketing para alcançar tais objetivos.*
PALAVRAS-CHAVE: *Desenvolvimento de Marca. Empresas de Brusque. Moda.*

ABSTRACT: *Brusque is one of the cities of Santa Catarina recognized for its textile production, and as a polar region of fashion development. One knows that the brand is the main asset of a company who sells fashion, therefore, more than a name, it represents the concept of the product in the mind of the people. The present article is a result of the analysis of the strategies of the branding of the companies of Brusque that are a reference in the fashion segment, being of theoretical-practical nature, once that the method and used was based on interviews and documentary and/or bibliographical analysis, that characterize it as exploratory qualitative research. This work provided the identification of the main textile companies that produce fashion, describing the cases of bigger success, listing the main teachings that these companies bring to other companies. Through the research, it can be evidenced that, concerned about the quality of their products and aiming to remain and to take position competitively speaking, the entrepreneurs of the textile segment of Brusque started a fast process of reorganization, developing and fortifying their own brand, making use of the Marketing to reach such objectives.*
KEY WORDS: *Branding. Companies of Brusque. Fashion.*

INTRODUÇÃO

Santa Catarina é um estado que está entre os principais produtores no setor têxtil-vestuarista do país, tanto em termos de produção como de geração de empregos. A região abriga uma série de pólos vestuaristas caracterizados pelo predomínio de micro e pequenas

[1] Acadêmica do curso Design de Moda, no Centro Universitário de Brusque (Unifebe). E-mail: ana_hasckel@yahoo.com.br
[2] Mestre em Educação (FURB), Especialista em Moda (UNERJ) e Graduada em Publicidade e Propaganda (FURB). Professora dos Cursos de Marketing e Design de Moda da UNIASSELVI, Design Moda da UNIFEBE e Propaganda da FURB. Professora de Pós-Graduação do ICPG (Instituto Catarinense de Pós-Graduação) e Negócios da Moda (FURB).

empresas, que estão distribuídas geograficamente em algumas áreas de maior concentração urbana. Localizado numa das regiões têxteis mais antigas e mais importantes do Brasil, Brusque, município catarinense localizado no Vale do Itajaí Mirim, abriga empresas têxteis que tiveram sua gênese no final do século XIX e início do século XX, como é o caso da Fábrica de Tecidos Renaux (1892), Buettner (1898) e Schlöesser (1911). Considerado o "berço da fiação catarinense", Brusque também passou a ser chamado de "capital da pronta-entrega", devido ao intenso fluxo de turismo de compras no pólo do vestuário (CORRÊA; PIMENTA, 2006).

Cercados por um cenário econômico de incertezas e riscos, as empresas brusquenses foram forçadas, a partir da década de 1990, a realizar transformações na gestão, na organização, nos processos produtivos e nas formas de distribuição/comercialização, com o objetivo de modificar as bases estruturais de sua competitividade e ganhar espaço na economia globalizada. Esta reestruturação, segundo Pinheiro (*apud* CORRÊA e PIMENTA, 2006, p.88-89), foi direcionada para alguns pontos críticos, existentes nos produtos e seus mercados, nos processos de produção e nos mercados de trabalho. Assim, as indústrias passaram a adotar diversas estratégias, como a flexibilidade no trabalho, oferta de coleções maiores, redução do tamanho das séries. Da mesma forma, a indústria de confecção também buscou garantir sua manutenção nesta nova conjuntura, cujos determinantes tradicionais de competitividade mudaram significativamente. Dentre as estratégias encontradas na busca pela competitividade, destacam-se: o uso da marca; melhoria nos sistemas de logística e distribuição; produtos com valor agregado; criação de vantagens competitivas voltadas para o tripé redução dos custos; aumento da produtividade e melhoria da qualidade. Tais vantagens devem também se sustentar no fortalecimento de fatores como moda, estilo e marketing por parte do produto.

A estratégia de desenvolvimento de marca própria tem se tornado um diferencial competitivo das empresas-referência de moda da região. Tais iniciativas, além de agregar valor às próprias companhias, podem servir de inspiração para que outras empresas sigam o exemplo e se lancem no mercado, ou que adaptem seus modelos de negócios para explorar o potencial das marcas.

Diante disso, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: O que as empresas brusquenses de marcas referência da moda têm feito para se fortalecer e se posicionar no mercado, que possa servir de inspiração para outras empresas do ramo?

O objetivo geral deste artigo é analisar as estratégias de desenvolvimento de marcas das empresas brusquenses referência no segmento da moda. Constituem-se como objetivos

específicos: a) caracterizar as principais empresas têxteis produtoras de moda; b) descrever as iniciativas de maior sucesso; e c) listar os principais ensinamentos que estas empresas trazem às demais.

A realização desta pesquisa se justifica pela própria relevância do tema, para as empresas e para a sociedade. Conhecer as estratégias adotadas pelas empresas do setor têxtil de Brusque no desenvolvimento de suas marcas é fundamental para que empresas menores se espelhem e implementem suas estratégias de marketing, ou mais especificamente, de desenvolvimento de suas marcas.

Quanto ao método de pesquisa, este estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa exploratória, sendo de natureza teórico-prática, uma vez que o método utilizado se baseou em entrevistas e análises documentais e/ou bibliográficas. Desta forma, a estruturação do estudo contempla uma fundamentação teórica, o detalhamento das percepções das empresas quanto ao tema proposto, e, em seguida, as considerações finais.

MODA E MARKETING

A moda é abordada como um fenômeno sóciocultural que expressa os valores da sociedade em um determinado momento. Mas, para Cobra (2007, p. 26), moda não significa somente isso, pode-se dizer que moda é a tendência de consumo da atualidade e, como negócio, acompanha a tendência da economia, dos estilos de vida, comportamentos, e principalmente dos desejos. É fato que as pessoas não adquirem produtos apenas pensando em satisfazer suas necessidades básicas, mas querem também atender seus desejos explícitos, conscientes, ou inconscientes. É uma indústria, e como tal, está intimamente ligada à geração de empregos.

Desta forma, a moda tem necessidade de renovação, consumo e, conseqüentemente circulação de dinheiro. É um negócio que circula pelas áreas de criatividade, produção, administração e marketing, além de usar conhecimentos provenientes da psicologia e da sociologia para encantar e emocionar as pessoas. Para Cobra (2007, p. 27), “o negócio da moda depende, portanto, de inspiração, criatividade e intuição, por parte dos estilistas, e de organização e estratégia, por parte dos gestores, para conceber, produzir e vender produtos de sucesso”.

Neste sentido, pode-se dizer que há uma forte relação conceitual entre marketing e moda. O marketing lida com a identificação e o atendimento das necessidades humanas e sociais e, para isso, deve se utilizar das ferramentas de pesquisa, além da intuição, buscando

desenvolver produtos cujo design e características signifiquem uma evolução. Isso implica em criar o produto certo, comunica-lo ao cliente, leva-lo até o comprador ou usuário através de comunicação adequada e com o máximo de conveniência, sempre pensando em gerar o menor custo.

Cobra (2007, p. 17) diz que, baseado nestas e em outras razões é que o marketing circula na mente das pessoas procurando descobrir necessidades e desejos explícitos e ocultos, com o objetivo de criar produtos que, por serem de moda, possam se transformar rapidamente em objetos de desejo, fazendo com que o indivíduo passe a acreditar que o desejável seja realmente necessário. Como dizia Coco Chanel, (*apud* COBRA, 2007, p.17), "o luxo é o supérfluo que você tanto necessita".

Para atingir o seu público-alvo, o marketing adotado pelas empresas produtoras de moda também utiliza a tradicional abordagem preconizada por Philip Kotler, chamada de *marketing-mix*, ou 4 P´s (produto, preço, distribuição e comunicação). A partir de um posicionamento adequado entre estas quatro variáveis, a estratégia de desenvolvimento de marca, ou *branding*, pode representar um diferencial de posicionamento das empresas do setor, na percepção de seu público.

MIX DE MARKETING

O composto mercadológico, ou mix de marketing, é dividido em 4 seções frequentemente chamadas de "quatro pês". Elas são: Produto, Preço, Praça (distribuição) e promoção (comunicação). Os quatro fatores do mix de marketing estão inter-relacionados. Portanto, decisões em uma área, afetam ações em outra.

Para Kotler (2000), a ferramenta mais básica do composto de marketing é o produto, pois representa a oferta mensurável da empresa para o mercado, que inclui características como qualidade, design, marca e embalagem. Em síntese, um produto é tudo aquilo capaz de satisfazer a um desejo.

"Pode-se afirmar com segurança que a parte mais importante do composto de marketing é o produto. Todas as atividades desenvolvidas em uma empresa são em função do produto, pois é através dele que justifica a existência dela" (LANA, 2006, p. 91).

Cobra (1993, p. 182) comenta que, na sociedade de consumo moderna, o conceito de produto e sua importância estão intimamente ligados, pois o consumidor atribui valor a um produto na proporção da capacidade percebida de ajudar a resolver seus problemas ou atender as suas necessidades.

O segundo fator do mix de produtos é o preço. Cobra (1993, p. 244) classifica preço como um valor estipulado para um bem ou um serviço. Ele diz que, a partir do momento em que o homem deixou as cavernas em busca de alimentos, ele precisou negociar para poder adquirir algo. Este princípio de troca estabelece um parâmetro que serve de base para a negociação, modernamente denominado preço.

Segundo Lana (2006, p. 100), muitas decisões de compra são feitas com base nos preços dos produtos. A maioria dos consumidores possui desejos e necessidades ilimitadas, porém recursos limitados. Se o preço justificar o nível de satisfação que o cliente deseja, este poderá se transformar em compra.

Cobra (1993, p. 244) afirma que a prática do preço possui objetivos, os quais podem ser a remuneração ao capital empregado em um negócio, bem como remunerar a força de trabalho e gerar lucro para os acionistas. Contudo, o preço pode ter um objetivo de marketing, conquistando o mercado à base de preços atrativos em relação ao concorrente.

Lana (2006, p. 101) complementa dizendo que "o preço, sob o ponto de vista da empresa é visto como a compensação recebida pelos produtos e serviços oferecidos ao mercado, e, sob o ponto de vista do comprador, o preço expressa aquilo que ele está disposto a pagar para obter o produto ou serviço em questão".

Outro elemento do mix de marketing é a distribuição, ou praça. Conforme Kotler (2000), a distribuição inclui as várias atividades assumidas pela empresa para tornar o produto acessível e disponível aos consumidores-alvos, envolvendo todas as questões relacionadas à logística.

Para Lana (2006, p. 108), os consumidores estão acostumados e, muitas vezes exigem, comprar seus produtos em locais apropriados e acessíveis, além de estarem disponíveis no momento em que eles necessitem. Portanto, ponto de venda ou distribuição pode ser entendido como a combinação de agentes que possibilitem a fluidez do produto, incluindo desde o vendedor inicial (geralmente o fabricante) até o consumidor final. Cobra (1993, p. 274) comenta que:

> ter um bom produto não basta, é preciso que esse produto chegue até o consumidor, seja ele um consumidor final ou industrial. E para isso é preciso identificar adequadamente os canais para distribuir o produto, para que ele chegue ao consumidor certo, na quantidade e no tempo certos.

Cobra (1993, p. 275) também ressalta que os canais ou vias de distribuição integram um complexo sistema, envolvendo forças sociais e culturais para facilitar trocas e transações de consumo, sendo orientadas e sofrendo influências pelos aspectos legais, pela economia e pelas restrições políticas e sociais.

Tupiniquim e Freitas (*apud* LANA 2006, p.110), identificam que o canal de distribuição tem como finalidades essenciais atender a determinados requisitos, "movimentar fisicamente os produtos, promovê-los; retornar informações sobre o mercado, ensejar custos de marketing reduzidos e maximizar resultados e lucros".

Tupiniquim e Freitas (1999) *apud* Lana (2006, p. 114) ainda destacam que, "a empresa vem ampliando sistematicamente seu interesse por pontos de venda alternativos e, se possível inovadores, para seus produtos". E que, "na busca por esses canais alternativos, dois aspectos estratégicos devem ser considerados: associação da imagem do produto com a do ponto de venda, e a reação dos consumidores, atentando para evitar quaisquer danos, ainda que apenas potenciais".

Como quarta e última ferramenta do composto de marketing, a promoção (ou comunicação) é tão importante quanto às demais já citadas. Normalmente este é o "P" mais explorado para o desenvolvimento de uma marca. Para Las Casas (*apud* LANA 2006, p. 115), "o profissional de marketing deve preocupar-se com as várias formas de comunicação, que sejam eficientes, para informar aos consumidores a respeito dos seus produtos, serviços ou formação da própria imagem da empresa". O autor ressalta ainda que, para fazer o trabalho, o mercadólogo "conta com a propaganda, venda pessoal, promoção de vendas, merchandising e relações públicas".

Lana (2006, p. 116) comenta que, na busca pela comunicação da empresa com o seu mercado, o profissional de marketing deve desenvolver um bom trabalho para o composto promocional, que garanta conquistar e seduzir as pessoas, induzindo-as a comprarem determinado produto ou a utilizarem determinado serviço que esteja sendo oferecido pela empresa.

Cobra (1993, p. 387), destaca que, "a propaganda é a forma de transmitir mensagens que se adaptam através das diversas mídias aos desejos e necessidades da sociedade e especialmente às suas necessidades comerciais. É uma ferramenta que se amolda às mudanças nas necessidades, hoje predominantemente comerciais, da sociedade da qual faz parte".

Porém, Iasnogrodski (*apud* LANA, 2006, p. 116), ressalta que, a finalidade da propaganda é aumentar as vendas e/ou lucro da empresa e que:

> a propaganda depende muito do tipo de produto, do preço, da embalagem, da venda pessoal, dos serviços entre outros aspectos do processo de marketing. Pois a propaganda, ainda que eficaz, sozinha não compensa produtos ruins ou outras falhas no programa de marketing.

A MARCA E SEU POSICIONAMENTO NO MUNDO DA MODA

De acordo com Pinho (1996), a gestão da marca é um grande desafio que se apresentou aos especialistas de Marketing e Comunicação a partir da década de 90. Como um campo novo do Marketing, a marca tinha a responsabilidade de desenvolver e manter determinados conjuntos de valores e atributos construindo uma imagem que se mostre coerente, apropriada e atrativa ao consumidor.

Para Kotler (*apud* COBRA, 2007, p.39), "marca é um nome, um termo, sinal, símbolo ou design, ou uma combinação deles, que deve identificar os bens ou serviços de uma empresa e diferenciá-los daqueles de seus concorrentes". Este conceito de marca refere-se às definições estabelecidas em 1960 pela *American Market Association*, e que tem se mantido válido ao longo dos anos subseqüentes.

Para Cobra (2007, p. 38), "As marcas habitam o mundo dos sonhos, do desejo, da fantasia e do jogo. Portanto, as marcas, sobretudo as dos produtos de moda, gravitam mais no imaginário das pessoas do que na sua realidade".

A marca se caracteriza por quatro níveis de significados: os atributos do produto (funções e desempenho); os benefícios (recompensas que ela oferece); os valores (sociais e gerais projetados ao consumidor) e a personalidade (conferidos ao usuário). Diz-se que a marca é profunda quando os quatro níveis de significados podem ser identificados na linha de produtos. E a marca é dita como superficial quando algum desses significados não é identificado pelos consumidores. A marca, mais do que um nome, representa o conceito do produto na mente das pessoas. Trafega no imaginário, mas habita o coração e provoca manifestação de aprovação ou rejeição (COBRA, 2007).

Por mais forte que seja, sempre há espaço para agregar mais valor a uma marca. Uma das formas de se fazer isso é criar uma identidade positiva, seja através de um nome atraente, ou de um logotipo impactante, mas, principalmente, por meio do marketing e de programas de comunicação.

Outra forma é a co-marca ou co-*branding,* que se resume em uma estratégia na qual marcas de prestígio se aliam para aumentar o valor de determinado produto. Pode ocorrer com categorias de produtos distintos ou iguais. A fidelização à marca é um dos principais efeitos de valorização, fazendo com que a mesma cresça e, consequentemente, incremente seu valor (COBRA, 2007).

A expressão "posicionamento do produto ou da marca", refere-se ao lugar que o produto ocupa em um dado mercado. Conceitualmente, a origem do posicionamento pode ser traçada por um trabalho de identificação da estrutura de mercado e também da posição da

empresa em face da concorrência nesse mesmo mercado. Esta identificação do posicionamento do produto no mercado é muito importante para que se analise a percepção do consumidor com relação ao lugar que o produto ocupa em um dado mercado e, sobretudo, compará-lo com os produtos concorrentes e avaliar o seu desempenho relativo.

Na tomada de decisão para a compra, o consumidor faz um comparativo entre as alternativas em busca do produto que melhor satisfaça suas necessidades. Nesse sentido, o produto de moda possui características que, pela novidade, podem estimular o comprador. Um produto de moda pode ter sucesso, quando o consumidor o elege como seu favorito, pois é associado com seu próprio estilo de vida.

POSICIONAMENTO COMPETITIVO

Kotler (2000, p. 321) afirma: "Posicionamento é o ato de desenvolver a oferta e a imagem da empresa, de maneira que ocupem uma posição competitiva distinta e significativa nas mentes dos consumidores-alvos."

Cobra (1993, p. 235) declara que a expressão posicionamento do produto ou da marca, refere-se ao lugar que o produto ocupa em um dado mercado, destacando que a origem do posicionamento pode ser traçada por um trabalho de identificação da estrutura de mercado e também da posição da empresa em face da concorrência nesse mesmo mercado.

Cobra destaca ainda que identificar o posicionamento do produto no mercado é de extrema importância para que se analise a percepção do consumidor com relação ao lugar que este produto ocupa em um determinado mercado e, sobretudo, para compará-lo com os demais produtos concorrentes, avaliando seu desempenho relativo.

Para Hooley, Saunders e Piercy (*apud* LANA, 2006, p. 73), o posicionamento competitivo da empresa é uma declaração dos mercados-alvo, em que a empresa irá competir. O posicionamento é desenvolvido para que as metas estabelecidas pela estratégia central sejam atingidas.

Cobra também comenta que, através de estudos sobre a percepção do posicionamento de seus produtos nos respectivos segmentos de mercado, e da análise, em cada segmento de mercado, da situação da empresa e da concorrência, pode-se chegar a uma conclusão interessante acerca das diferenças existentes entre os diversos segmentos de mercado. A partir daí, podem-se formular estratégias para cada produto em cada segmento de mercado.

Lana (2006, p. 79) destaca ainda que, quando os concorrentes oferecem produtos e serviços relativamente semelhantes, os compradores podem perceber uma diferença através da imagem da empresa ou de suas marcas. Portanto, a empresa deve esforçar-se para estabelecer imagens e marcas que as diferenciem de seus concorrentes, pois não é possível implantar uma imagem na cabeça do público da noite para o dia através de umas poucas propagandas.

Outro ponto destacado por Lana (2006), é que depois que a empresa constrói a posição desejada, dever ter o cuidado de mantê-la através de um empenho e comunicação coerentes. Essa posição deve ser monitorada e ajustada ao longo do tempo para enfrentar as mudanças das necessidades dos consumidores e das estratégias dos concorrentes.

Hooley, Saunders e Piercy (*apud* LANA, 2006, p. 80-86), dizem que o posicionamento competitivo tem a ver com fazer escolhas que assegurem um encaixe entre os mercados-alvos escolhidos e as competências e ativos, que a empresa pode lançar para servir aqueles alvos escolhidos de maneira mais efetiva que a concorrência. Eles ainda comentam que o posicionamento poderia ser baseado no preço, na qualidade, na inovação, no serviço, no benefício e no tático.

Os autores constatam, que a vantagem diferencial pode ser criada com base em qualquer ponto forte ou nas competências específicas da empresa em relação à concorrência. Os fatores fundamentais que devem nortear a criação da vantagem residem no fato de que ela deve ser um valor para o cliente (por exemplo, preço menor, melhor qualidade, melhor atendimento), ao mesmo tempo em que se emprega uma aptidão da empresa que seja difícil para a concorrência copiar.

Hooley, Saunders e Piercy observam ainda que cada uma das abordagens básicas para criar uma vantagem diferencial, tem seus próprios riscos. A diferenciação, como estratégia, é vulnerável a uma série de riscos. Se a diferenciação não for baseada em ativos distintos de marketing, é possível que seja imitada pelos concorrentes. Além disso, a base para a diferenciação pode tornar-se menos importante para os consumidores, ou novas bases podem tornar-se mais importantes. Para que isso não aconteça, deve haver um acompanhamento constante do cliente e da concorrência. Um outro perigo inerente à estratégia de diferenciação é que o custo da diferenciação pode sobrepujar o valor percebido pelos consumidores.

Segundo Lana (2006, p. 87), para que a empresa consiga essa vantagem diferencial é necessário que tenha profissionais com Inteligência Competitiva, pois faz parte do processo de inteligência organizacional, garantindo a competitividade da organização. Esse processo sistematizado ou Sistema de Inteligência Competitiva, faz o papel de catalisador da

administração estratégica, sendo responsável por: planejar a utilização da informação estratégica; contar com o patrocínio dos decisores e a colaboração dos especialistas da organização; criar mecanismos de difundir a cultura estratégica e a inteligência na organização; coletar dados de forma eficaz, com filtros apropriados; organizá-los transformando-os as informações em inteligência; e disseminar os produtos de inteligência aos decisores e aos outros usuários de forma adequada.

RESULTADOS DA PESQUISA

A região de Brusque, por ser uma das regiões têxteis mais antigas e mais importantes do Brasil, abriga uma quantidade considerável de empresas atuantes no setor. Uma pesquisa que abrangesse todas estas empresas seria inviável. Por este motivo, optou-se pela escolha das empresas mais referenciadas, mesmo que empiricamente, como empresas de destaque da moda. Portanto, as empresas pesquisadas foram: Renaux View, Têxtil Renaux, Somelos, Rovian, Fadel Fabril, e Middya[3]. Destas, quatro possuem setor de marketing dentro da empresa, uma já teve e uma nunca possuiu. As duas empresas citadas que não possuem este setor, terceirizam o serviço com empresas especializadas em marketing.

SOBRE AS EMPRESAS PESQUISADAS

Pelo fato de Brusque concentrar uma grande quantidade de empresas tanto do setor têxtil quanto do setor vestuarista, foram escolhidas, para a pesquisa, três empresas que atuam no ramo têxtil e três no ramo de confecção de vestuário. Optou-se por distinguir estas duas categorias de empresas, uma vez que ambas fazem parte da cadeia produtiva produtora de moda. No entanto, as empresas consideradas do ramo têxtil fornecem insumos para as empresas vestuaristas.

O tempo de existência destas empresas é bastante variado. Uma delas possui mais de um século de existência, uma tem mais de oitenta anos, porém com marca nova instituída a pouco mais de dois anos e as quatro outras, com idade entre dez e vinte anos de existência.

[3] Além destas, outras empresas também foram convidadas a participar da pesquisa. No entanto, houve recusa em responder ao instrumento, e por este motivo, não podem ser incluídas nos resultados da pesquisa.

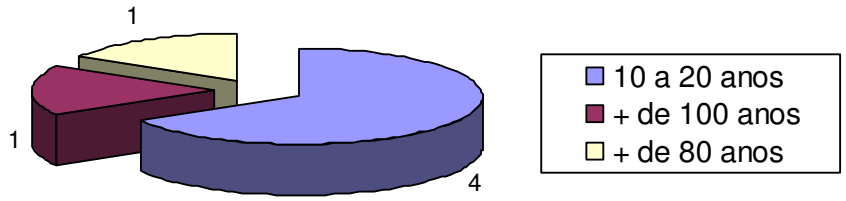


Figura 1: Tempo de atuação das empresas
Fonte: dados da pesquisa

O tempo de atuação das empresas é uma variável que, se analisada individualmente, não representa informação sólida o suficiente para caracterizar uma postura evoluída no desenvolvimento de estratégia de posicionamento de marketing. Isto porque, no caso das empresas de maior tempo de atuação, o histórico de negócios destas organizações tem seu início antes do próprio desenvolvimento conceitual do marketing, em época que os mercados têxteis eram focados na produção de bens de consumo para atendimento de necessidades, e não de desejos. Desta maneira, o desenvolvimento inicial de suas marcas não pode estar amparado aos modernos modelos conceituais do marketing, uma vez que estes sequer existiam. Por outro lado, a tradição empresarial e o reconhecimento histórico de décadas são fatores positivos na construção de uma imagem positiva na mente dos consumidores, o que, apesar de não representar um modelo conceitual de marketing, certamente reforça a importância de uma companhia, agregando valor à imagem e à marca.

GRAU DE IMPORTÂNCIA DO SETOR DE MARKETING PARA UMA EMPRESA

Através da pesquisa, verificou-se a importância que os gestores das empresas dão ao marketing. Para alguns, o marketing é fundamental, pois de nada adianta ter um bom produto se não for bem apresentado. É preciso que seu público conheça seu produto e o tenha disponível em bons pontos de vendas. Outros ainda ressaltam que o marketing é hoje o elo entre as necessidades do cliente e a empresa e que, sem este setor, as organizações ficam produzindo e esperando ver se vai ter uma boa aceitação ou não.

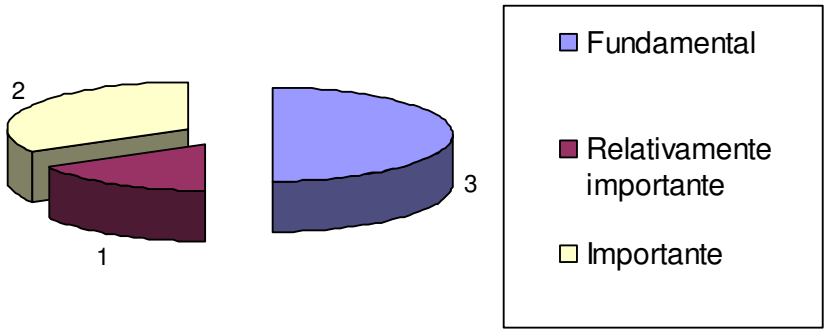


Figura 2: Importância do setor de marketing
Fonte: dados da pesquisa

Cinco das seis empresas pesquisadas atribuem importância ao setor, e uma apenas trata como relativamente importante. É necessário alertar que indicar o setor de marketing como relativamente importante não significa desmerecimento do marketing em si. Essa relatividade cabe ao setor de marketing, e não à importância da atuação de marketing. Trata-se de uma forma de atuar no mercado que opta por não concentrar as atividades de marketing em um setor, mas sim incorporá-lo à própria cultura da empresa, no todo.

Outra constatação verificada foi a relação que o profissional de marketing possui com os vários setores da empresa, estando intimamente ligado aos profissionais do setor de criação. Para alguns gestores, o setor de criação precisa estar interligado com o marketing, visto que o criativo da marca, do setor de desenvolvimento também é responsável pelas criações das peças de propaganda. É um contato, uma comunicação direta. Pela imagem da comunicação visual e dos produtos é que se mostra ao mercado o conceito de marca, define-se público alvo e posicionamento como marca de moda. E é o setor de marketing quem "cria" essa imagem. Desde o estilo dos produtos criados, até a imagem das vendedoras na loja, todas as ações devem ser direcionadas com foco no que a empresa quer demonstrar ao mercado e ao consumidor.

SOBRE O POSICIONAMENTO DE MARCA PRÓPRIA

Dentre as empresas pesquisadas, nota-se uma preocupação com a criação de marca própria que identifique seus produtos. Quanto ao registro de marca, das seis empresas pesquisadas, apenas uma teve seu registro encaminhado e ainda não obteve retorno favorável. As cinco demais empresas já possuem sua marca registrada, inclusive com instituição de uma logomarca.

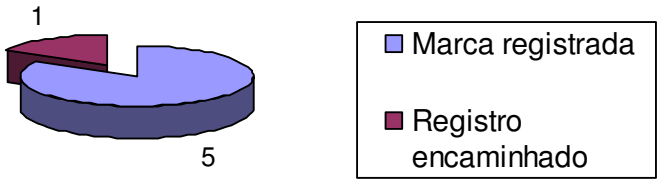


Figura 3: Registro da marca
Fonte: dados da pesquisa

SOBRE AS FERRAMENTAS UTILIZADAS

Quanto às ferramentas utilizadas, todas as empresas enfocam na qualidade de seus produtos, citando os investimentos tecnológicos utilizados para o alcance de seus objetivos. Mas, de nada adianta um bom produto, se não for conhecido. Por este motivo, quatro empresas investem em campanhas publicitárias em revistas, além da participação em feiras de moda. Destas, duas também participam de desfiles de moda e uma investe em *flagships* (as lojas próprias da marca), que é onde o consumidor tem contato com o conceito da marca transformado em produto. Além destas ferramentas, todas possuem representantes no território nacional, divulgação em outdoors, banners e produção de catálogos promocionais.

Segundo o responsável pelo marketing de uma das empresas, as campanhas são a concretização do conceito em imagem, é onde o consumidor vê o intangível, é aonde ele entra em contato com o perfil da marca, onde, além de produto ele vê a mensagem.

SOBRE AS DIFICULDADES DO DESENVOLVIMENTO DA MARCA

Quanto às dificuldades encontradas ao iniciar o desenvolvimento da marca, todas as empresas relataram que encontraram dificuldades. Dentre elas, podem ser citados problemas gerais na economia, os custos de divulgação de uma marca, a dificuldade de prospectar no mercado, profissionais de vendas e, por conseqüência, a dificuldade em se comercializar novas propostas.

Para sanar tais dificuldades, segundo os gestores destas empresas, estratégias foram montadas. Além de muita habilidade administrativa, usou-se o controle rigoroso das finanças e a pulverização dos canais de comunicação, aqui citados como o aumento dos pontos de vendas que comercializam seus produtos, mas sempre atentando para o estilo, conceito, aparência e público alvo das lojas que iriam revender os produtos.

Segundo um dos gestores, manter-se "vivo" no mercado, demanda uma perseverante estratégia composta de – inovação, surpreender o cliente, entregar ao mesmo mais do que ele espera e estar sempre junto ao cliente, pois quem é visto é lembrado.

SOBRE OS ENSINAMENTOS

Com relação aos ensinamentos que podem ser emprestados aos demais empreendedores, podemos destacar a necessidade da empresa ter clareza sobre alguns pontos como: quais são os objetivos da própria empresa, para quê ela está no mercado e o que espera dele. Outro ponto fundamental diz respeito ao conhecimento do seu cliente. Além destes, o estabelecimento dos objetivos de marketing e a estimativa dos resultados esperados, bem como o desenvolvimento das estratégias de marketing e do plano de ação, são outros pontos de relevante consideração na hora de prospectar sua marca no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o objetivo deste estudo foi analisar as estratégias de desenvolvimento de marca das empresas brusquenses, referência no segmento da moda, pôde-se identificar através da análise dos resultados obtidos, que as empresas atribuem importância ao marketing não apenas como uma forma de comunicar valor aos clientes, como empiricamente o marketing é tratado, mas sim com a função de criar valor de marca.

A caracterização das empresas demonstra que o segmento da moda tem espaço para empresas relativamente novas (entre dez e vinte anos de atuação), uma vez que menos tempo do que isso é pouco para criar um conceito de valor no mercado. Contudo, empresas tradicionais continuam atuando no mercado, tendo suportado a crise têxtil dos anos 1990 exatamente porque seu modelo de negócios não estava embasado somente em necessidades de um público-alvo, mas sim em desejos. Esta característica é típica das empresas de moda, trabalhar com os desejos, com o aspecto emocional e com a efemeridade. Deve-se ressaltar o que já foi mencionado neste artigo, que a tradição empresarial e o reconhecimento histórico de décadas são fatores importantes na construção de uma imagem positiva na mente dos consumidores.

Os principais ensinamentos destas empresas, reportam à necessidade de dar valor à área de marketing; ao desenvolvimento de marca própria; à utilização de ferramentas diversificadas para agregar valor á imagem; à postura gerencial ampla com habilidades

administrativas que vão além do marketing. Envolvem controle rigoroso das finanças e pulverização dos canais de comunicação.

Com relação à importância atribuída ao setor de marketing, percebeu-se que todas as empresas atribuíram importância, embora uma delas tenha caracterizada a importância como relativa. Isso não significa, no entanto, que o marketing não tenha importância. Pelo contrário, o valor atribuído ao profissional de marketing é tanto, a ponto de relacioná-lo a todos os demais setores de criação e gestão da empresa.

O desenvolvimento de marca própria é essencial às empresas da moda. Não se pode criar uma imagem sólida neste mercado atuando somente como força terceirizada de outras empresas, no modelo *private label*.

As principais ferramentas utilizadas são campanhas publicitárias em revistas, participação em feiras de moda, desfiles e *flagships.* Além disso, há necessidade de uma estratégia de distribuição que mantenha representantes em todo o país além de divulgação em *outdoors*, *banners* e produção de catálogos promocionais.

As principais dificuldades enfrentadas pelas empresas do setor envolvem problemas gerais na economia, os custos de divulgação de uma marca, a dificuldade de prospectar no mercado, profissionais de vendas e, por conseqüência, a dificuldade em se comercializar novas propostas. Tais dificuldades foram superadas a partir de habilidades administrativas, especialmente relacionadas às finanças e canais de distribuição.

Em síntese, pode-se dizer que não basta a empresa manter uma preocupação com o conceito da marca, sem preparar um conjunto de estratégias que envolvam todo o aparato administrativo e operacional das ações de gerenciamento. Para desenvolver um conceito na moda, trabalhar a imagem é fundamental. No entanto, uma boa imagem não se faz apenas com propaganda (ou qualquer outro elemento do "P" Promoção). Trata-se de um posicionamento que envolve as diversas iniciativas da empresa focadas em suprir desejos. As empresas que conseguem desenvolver sua marca a partir desta perspectiva, são empresas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

COBRA, Marcos. **Marketing competitivo.** São Paulo: Atlas, 1993.

_____. **Marketing & Moda.** São Paulo: Editora Senac São Paulo; Cobra Editora & Marketing, 2007.

CORRÊA, Marcela Krüger; PIMENTA, Margareth de Castro Afeche. Reestruturação produtiva da indústria do vestuário no Município de Brusque – SC. **Revista Discente Expressões Geográficas.**

Florianópolis – SC, n° 01, p.84-89, jun/2006. Disponível em: <http://www.geograficas.cfh.ufsc.br/arquivo/ed02/artigo06.pdf> Acesso em 26 maio 2008.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2000.

LANA, Rogério Adilson. **Estratégias de marketing adotadas nas pequenas e médias empresas do setor têxtil, segmento de malharia, da Microrregião de Brusque, do Estado de Santa Catarina, Brasil.** Blumenau, 2006. 299f. Dissertação de Mestrado (Curso de Mestrado em Administração – Gestão Moderna de Negócios) – Universidade Regional de Blumenau (Furb), 2006.

PINHO, José Benedito. **O poder das marcas**. São Paulo: Summus, 1996.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO BASEADO EM ONTOLOGIA E A ÁREA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Roberto Heinzle[1]
Vagner Fagundes [2]

RESUMO: *Muito embora os sistemas de informação inteligentes tenham surgido na década 70, ainda nos dias atuais constitui-se um desafio aos profissionais de informática desenvolvê-los de forma que possam se constituir em ferramentas úteis de apoio ao gestor no processo de tomada de decisão. Neste trabalho procuramos explorar o poder das ontologias para dotar um sistema de informação de capacidade semântica e desenvolvemos um estudo de caso que se constituiu numa aplicação para fins de gestão de cursos de pós-graduação stricto sensu de uma IES-Instituição de Ensino Superior brasileira.*
PALAVRAS-CHAVES: *Ontologia; Sistemas Baseados em Conhecimento; Protegé.*

ABSTRACT: *Although the intelligent information systems have emerged in the late '70s, yet today it constitutes a challenge to professionals to develop them so that they may constitute useful tools to support managers in making decisions. In this paper we explore the power of ontologies to provide an information system with semantic capability and develop a case study which constituted an application for the management of post-graduate studies in an Brazil Higher Education Institution.*
WORD-KEY: *Ontology; Knowledge Based Systems; Protegé.*

INTRODUÇÃO

A partir do uso de computadores em vários campos do conhecimento humano, o principal foco da área de Tecnologia de Informação tem sido prover informações para apoiar a resolução de problemas. Entretanto, nos últimos anos, um novo problema surgiu: o excesso de informação, associado à falta de semântica para guiar uma busca por recursos realmente relevantes para o contexto em mãos.

Com a contribuição da área da Inteligência Artificial – IA, na qual estão os chamados Sistemas Baseados em Conhecimento, tem sido desenvolvidos trabalhos que buscam equacionar tal dificuldade. Estes Sistemas devem a partir do conhecimento representados através de símbolos, que expressam o conhecimento de um determinado domínio, buscar fazer deduções e apresentar soluções através de inferenciais. Estas são caracterizadas pela manipulação de informações composta por fatos, regras e relações a respeito de um assunto que, juntos, compõem a base de conhecimentos sobre o qual é feito o processamento. Para

[1] Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente da Unifebe e da FURB. E-mail: heinzle@furb.br
[2] Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. E-mail: vagner2006@bol.com.br

tanto vem sendo desenvolvidas técnicas que permitem adquirir conhecimento, processá-lo, tirar conclusões e ainda dar explicações a respeito do processo de raciocínio desenvolvido.

Dentre as técnicas desenvolvidas para a representação do conhecimento, têm recebido especial atenção dos pesquisadores as ontologias. O termo ontologia tem sua origem na Filosofia e é definida como "a especificação explícita de uma conceitualização". No campo da Computação/Informática, o termo pode ser interpretado como um conjunto de entidades e relacionamentos.

ONTOLOGIAS

Uma ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (MOTIK, 2006). Trata-se de uma tecnologia emergente da Inteligência Artificial, e pode ser visto como um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real. É formada por um vocabulário controlado e arranjado hierarquicamente, e por relações entre conceitos, como nas taxonomias e tesauros. São, portanto, instrumentos para descrever e organizar conhecimento de num certo domínio de interesse.

As ontologias são utilizadas para armazenar conhecimentos sobre um domínio de interesse. Uma ontologia descreve os conceitos do domínio e também as relações que existam entre estes conceitos. Diferentes linguagens de ontologias provêm diferentes facilidades. Um dos padrões de linguagem de ontologia é o OWL (linguagem de ontologia para a WEB.

Esta linguagem tem um grande número de operadores e está baseada num modelo lógico distinto das anteriores que a torna adequada para definir e descrever conceitos.

Para Pacheco (2001) as ontologias servem para representar à gramática e o vocabulário de alguma área do conhecimento. Elas descrevem conceitos, relações, restrições e axiomas de um determinado domínio, sendo escritas de tal forma que os softwares possam processar estas informações. Em geral, uma ontologia é organizada em hierarquias de conceitos ou taxonomias e inclui um conjunto de regras de inferência. A taxonomia define classes de objetos e relações entre elas. As regras de inferência fornecem o aparato dedutivo (ROSA, 2004). Assim, as aplicações usam ontologias para relacionar os dados disponíveis num repositório às estruturas de conhecimento associadas às regras de inferência. Bax (2003) e Noy (2002) registram que desde 1998 estão em desenvolvimento várias das tecnologias, metodologias e ferramentas para o desenvolvimento e a manipulação das ontologias, a exemplo do OntoEdit, do Kaon e do Protegé, entre outras. Já Barbosa (2003) destaca o impacto e a potencialidade das ontologias para o processo de gestão nas organizações,

afirmando que a importância está relacionada à identificação e extração não-trivial de informações implícitas, não previamente conhecidas e potencialmente úteis, a partir de dados contidos em diferentes repositórios. Para Lawrence (2000) a sua implementação habilitará as máquinas a estruturar, navegar, integrar e processar informação de uma maneira significante, focalizando na recuperação de conhecimento, já que permite a recuperação semântica de dados distribuídos e heterogêneos.

VANTAGENS

As ontologias proporcionam um vocabulário para representação do conhecimento. Esse vocabulário possui uma conceitualização que o sustenta, evitando assim interpretações ambíguas.

Traz uma descrição exata do conhecimento. Diferentemente da linguagem natural em que às palavras podem ter semântica diferenciada conforme o seu contexto, a ontologia por ser escrita em linguagem formal, não deixa espaço para as ambigüidades semântico existente na linguagem natural.

Possibilita o mapeamento da linguagem da ontologia sem que com isso seja alterada a sua conceitualização, ou seja, uma mesma conceitualização pode ser expressa em várias línguas.

Alem de permitir o compartilhamento de conhecimento. Onde caso exista uma ontologia que modele adequadamente certo domínio de conhecimento, a mesma pode ser utilizada para aplicar demais conhecimentos

PROTEGÉ

O projeto editor de ontologias Protegé iniciou em 1987 com Mark Musen criando uma metaferramenta para sistemas baseados em conhecimentos na área médica. Hoje o Protegé funciona em várias plataformas, suporta extensões de interface de usuários customizadas (plugin), incorpora a Conectividade de Base de Conhecimento Aberta (Open Knowledge Base Connectivity), interage com vários padrões de armazenamento como XML, RDF, OWL, etc., além de poder ser armazenado em bases de dados relacionais.

Ele é um editor de ontologias de código aberto, onde é também é um framework baseado em conhecimento desenvolvido com a tecnologia Java.

Vem sendo utilizado por vários grupos de pesquisa, além de pessoas tanto nas áreas de pesquisa como em áreas comerciais. O Protégé é um ambiente de desenvolvimento flexível, operacional e robusto. Desenvolvedores e especialistas em domínios podem construir através dele sistemas baseados em conhecimentos, além de explorar novas idéias (inferência) geradas sobre estas bases.

Ele é uma ferramenta que ajuda os usuários a construírem outras ferramentas que são adaptadas para ajudar a aquisição de conhecimento para sistemas especialistas em áreas de aplicações específicas.

Para Lawrence (2000) a implementação do editor de ontologias habilitará as máquinas a estruturar, navegar, integrar e processar informação de uma maneira significante, focalizando na recuperação de conhecimento, já que permite a recuperação semântica de dados distribuídos e heterogêneos.

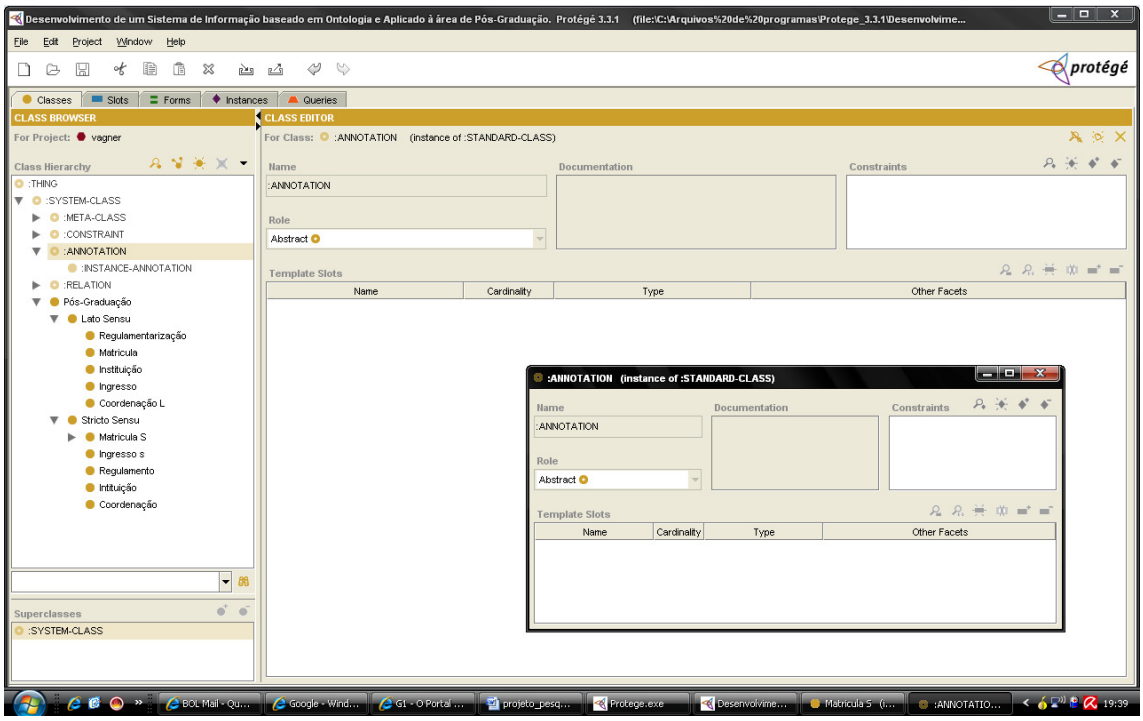


Figura 1: Editor de Ontologias Protegé.

PÓS-GRADUAÇÃO

Os cursos de pós-graduação, no Brasil, são divididos em lato sensu e stricto sensu, sendo que as características e requisitos de ambos são regulamentados através de legislação específica, na forma de leis, resoluções e decretos de âmbito federal e estadual.

Adicionalmente, são comuns as Instituições de Ensino possuir seu próprio regimento ou regulamento interno sobre a matéria. Tal situação criou um complexo e denso ordenamento jurídico que precisa, obviamente, ser respeitado por todas as Instituições que oferecem estes cursos, além de ser levado ao conhecido daquelas pessoas interessadas em cursá-los.

LATO SENSU

As pós-graduações lato sensu compreendem programas de especialização e incluem os cursos designados como MBA - Master Business. Ao final do curso, o aluno obterá certificado, e não diploma. São abertas a candidatos diplomados em cursos superiores e que atendam às exigências das instituições de ensino - art. 44, III, Lei nº 9.394/1996 (MEC, 2009). Outros instrumentos jurídicos que fazem referência e regulamentam a mesma matéria são: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, com redação dada pela Lei nº 9.131, de 25 de novembro de 1995; Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005; Portaria Normativa nº 2, de 10 de janeiro de 2007; Resolução CNE/CES nº 1, de 8 de junho de 2007, e com fulcro no Parecer CNE/CES nº 82/2008, Resolução nº 5, de 25 de Setembro de 2008, que a destacou dos demais níveis.

Os cursos de pós-graduação lato sensu são oferecidos por instituições de educação superiores devidamente credenciadas, que independem de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento, e devem atender ao disposto nas resoluções citadas. As instituições poderão ofertar cursos de especialização, única e exclusivamente, na área do saber e no endereço definidos no ato de seu credenciamento.

Os cursos de pós-graduação lato sensu, por área, ficam sujeitos à avaliação dos órgãos competentes a ser efetuada por ocasião do recredenciamento da instituição. As instituições que ofereçam cursos de pós-graduação lato sensu deverão fornecer informações de Pós-Graduação Lato Sensu Specialty Graduate Courses (*Lato Sensu*) referentes a esses cursos, sempre que solicitadas pelo órgão coordenador do Censo do Ensino Superior, nos prazos e demais condições estabelecidos.

O corpo docente de cursos de pós-graduação lato sensu, em nível de especialização, deverá ser constituído por professores especialistas ou de reconhecida capacidade técnico-profissional, sendo que 50% (cinqüenta por cento) destes, pelo menos, deverão apresentar titulação de mestre ou de doutor obtido em programa de pós-graduação stricto sensu reconhecido pelo Ministério da Educação.

Em nível de especialização o curso tem duração mínima de 360 (trezentas e sessenta) horas, nestas não computado o tempo de estudo individual ou em grupo, sem assistência docente, e o reservado, obrigatoriamente, para elaboração individual de monografia ou trabalho de conclusão de curso. A instituição responsável pelo curso expedirá certificado a que farão jus os alunos que tiverem obtido aproveitamento, segundo os critérios de avaliação previamente estabelecidos, sendo obrigatório, nos cursos presenciais, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) de freqüência.

Os certificados de conclusão de cursos devem mencionar a área de conhecimento do curso e serem acompanhados do respectivo histórico escolar, do qual devem constar, obrigatoriamente:

Relação das disciplinas, carga horária, nota ou conceito obtido pelo aluno e nome e qualificação dos professores por elas responsáveis;

Período em que o curso foi realizado e a sua duração total, em horas de efetivo trabalho acadêmico;

Título da monografia ou do trabalho de conclusão do curso e nota ou conceito obtido;

Declaração da instituição de que o curso cumpriu todas as disposições da Resolução nº 1 de 8/6/2007; e citação do ato legal de credenciamento da instituição.

Os certificados de conclusão de cursos em nível de especialização, na modalidade presencial ou à distância, devem ser obrigatoriamente registrados pela instituição devidamente credenciada e que efetivamente ministrou o curso.

A modalidade a distância só poderá ser oferecida por instituições credenciadas pela União, conforme o disposto no §1° do art. 80 da Lei n° 9394 de 20 de dezembro de 1996. Os cursos de pós-graduação lato sensu oferecidos a distância deverão incluir, necessariamente, provas presenciais e defesa presencial individual de monografia ou trabalho de conclusão de curso.

Os cursos de pós-graduação lato sensu diferenciam-se entre si pelos objetivos, pelos pré-requisitos exigidos pela instituição para o seu ingresso, pela duração e pela própria operacionalização do curso. Quanto aos objetivos, os cursos de especialização lato sensu visam ao aprofundamento dos conhecimentos e habilidades técnicas em áreas específicas do conhecimento. Os cursos de aperfeiçoamento lato sensu visam à ampliação e ao aperfeiçoamento de conhecimentos teórico-práticos em áreas específicas do conhecimento. Os cursos de atualização lato sensu, por sua vez, visam, pontualmente, à atualização de determinado tópico específico do conhecimento.

Todos os cursos de Pós-Graduação deverão apresentar um coordenador responsável pelo planejamento do ensino, contendo: objetivos gerais e específicos definidos, ementa e suas unidades didáticas, procedimentos de ensino e de avaliação.

O acesso, de um modo geral, é feito por processo seletivo. Interessante fazer essa distinção uma vez que, muitas vezes, encontramos eventos científicos, como jornadas, seminários etc., denominados de cursos ou mini-cursos que, como podemos observar, têm outra forma de organização, sem preocupação com o corpo docente, carga horária mínima, ementa, critérios de avaliação, certificados que comprovem a obediência aos documentos legais.

A apresentação dos requisitos legais para a organização de um curso de pós-graduação deixa claro que um conjunto de palestras oferecidas, ou um conjunto de atividades de um encontro não deverão ser chamados de curso. Seus certificados serão apenas referentes à freqüência e não à aprendizagem realizada.

É de suma importante fazer um parecer destas diferentes regulamentações citadas à cima para evitar equívocos desnecessários e permitir que os cursando e as Instituições credenciadas possam ter plena convicção das leis, regulamentações e restrições a serem respeitadas nas áreas de pós-graduação Lato Sensu.

STRICTO SENSU

As pós-graduações stricto sensu compreendem programas de mestrado e doutorado abertos a candidatos diplomados em cursos superiores de graduação e que atendam às exigências das instituições de ensino e ao edital de seleção dos alunos (art. 44, III, Lei nº 9.394/1996.).

Os Programas Stricto Sensu têm como objetivos principais a formação e o aprimoramento em alto nível de pessoal qualificado, comprometido com o avanço do conhecimento, visando o exercício de atividades de pesquisa e/ou magistério superior.

O disposto na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 tem como resolução a oferta de programas de mestrado profissional mediante chamadas públicas e avaliação dos cursos oferecidos, por meio de Portaria e de suas regulamentações próprias.

O título de mestre obtido nos cursos de mestrado profissional é reconhecido, avaliado e credenciados pelo Conselho Nacional de Educação - CNE e validados pelo Ministro de Estado da Educação (MEC) onde possuem validade nacional.

Os cursos de mestrado a poderão ser propostos por universidades, instituições de ensino e centros de pesquisas credenciadas ao MEC, onde poderão ser públicas e privadas, inclusive em forma de consórcio, atendendo necessária e obrigatoriamente aos requisitos de qualidade fixados pela MEC e, em particular, demonstrando experiência na prática do ensino e da pesquisa aplicada. A oferta de cursos com vistas à formação no Mestrado tem como ênfase os princípios de aplicabilidade técnica, flexibilidade operacional e organicidade do conhecimento técnico-científico, visando o treinamento de pessoal pela exposição dos alunos aos processos da utilização aplicada dos conhecimentos e o exercício da inovação, visando à valorização da experiência profissional.

A avaliação dos cursos de Pós-Graduação stricto sensu será feita por comissões específicas, compostas com participação equilibrada de docentes-doutores, profissionais e técnicos dos setores específicos reconhecidamente qualificados para o adequado exercício de tais tarefas.

Ao final do curso o aluno obterá um diploma. Os cursos de pós-graduação stricto sensu são sujeitos às exigências de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimentos previstos na legislação - Resolução CNE/CES nº 1/2001, alterada pela Resolução CNE/CES nº 24/2002. Adicionalmente, existe a regulamentação legal relacionada ao reconhecimento de diplomas de mestrado e de doutorado expedidos por universidades estrangeiras oriundos de estados integrantes do MERCOSUL (parecer CNE/CES nº 106/2007) e de outros países.

METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido segundo a seguinte metodologia:

Iniciamos nosso trabalho de iniciação cientifica através do desenvolvimento de uma pesquisa exploratória para identificação e avaliar as principais tecnologias, ferramentas e atores envolvidos nos sistemas baseados em conhecimento. Conseqüentemente através da pesquisa das principais ferramentas e tecnologia, realizamos uma pesquisa exploratória para identificação e levantamento de todas as normas jurídicas relacionadas aos cursos de pós-graduação brasileiros, para que se fosse possível ter total esclarecimento das regras normativas que regem os cursos de Pós-Graduação Lato sensu e Stricto sensu. Para que fosse possível continuar essa pesquisa, teve-se que explorar campos de identificação e avaliação dos conceitos, principais tecnologias e ferramentas disponíveis para a construção de Ontologias, neste sentido pode-se observar que a tecnologia que mais vem ganhando atenção é o editor de

ontologias Protegé. Com a ferramenta disponível buscamos a formalização do conhecimento e conseqüente a criação de ontologia;

Compreender o comportamento destas tecnologias e ferramentas, e dimensionamento de suas potencialidades - por meio de testes computacionais e de pequenas aplicações hipotéticas desenvolvidas na forma de protótipos, na seqüência foi especificado o sistema de informação aplicado à Pós-Graduação, e por fim redigir relatórios e artigo final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agilidade e precisão nas informações tem se tornado cada vez mais importante em nosso cotidiano, no entanto as ontologias têm um papel fundamental na determinação do sucesso do projeto. Este artigo apresentou o desenvolvimento de um Sistema de Informação baseado em Ontologia e Aplicado à área de Pós-Graduação buscando informatizar suas atividades, no que diz respeito ao ordenamento jurídico, obviamente, ser respeitado por todas as Instituições que oferecem estes cursos, além de ser levado ao conhecido daquelas pessoas interessadas em cursá-las, utilizando a tecnologia das ontologias para especificação do sistema.

O desenvolvimento de Sistema de Informação baseado em Ontologia e Aplicado à área de Pós-Graduação que foi iniciado no âmbito de pesquisa em Ontologia tem por objetivo colocar diante dos usuários uma solução mais eficiente, onde os usuários irão gastar menos tempo e obter mais precisão nos dados.

A criação deste Sistema se identifica como uma tecnologia que proporciona avanços e desenvolvimento, mas para que se possa ampliar e melhorar a especificação do sistema de informação aplicado à Pós-Graduação terá que contar com a colaboração e cooperação de todos os envolvidos nesse processo de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ilma da Consolação, BRAGA, José Luis. Prospecção de Dados na Manutenção Semi-Automática de Ontologias. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFMG-Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

BAX, Marcello. Tecnologia par Gestão de Informação e Conhecimentos. http://www.bax.com.br/news/News_Item.2004-04-29.8261853316.

CAMPOS, M. L. A. . Modelização de Domínios de Conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. Ciência da Informação, Brasília, v. 33, n. 1, p. 22-32, 2004.

SPRAGUE, Ralph H. e Hugh J.Watson, Sistemas de Apoio à Decisão, Campus. 1991.

HEINZLE, Roberto. Protótipo de uma Ferramenta para Criação de Sistemas Especialistas Baseados em Regras de Produção. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1995.

HYVÖNEN, Eero; VALO, Arttu. Publishing Semantic Web Content as Semantically Linked HTML Pages. Helsinki Institute for Information Technology, University of Helsinki. Helsinki, Finlândia. 2004.

LAWRENCE, Steve. Context in Web Search. IEEE Data Engineering Bulletin. 2000.

MEC. Disponível em www.mec.gov.br. Acessado em 10/02/2010 as 20:25 horas.

MOTIK, Boris, MAEDCHE, Alexander e VOLZ, Raphael. A Conceptual Modeling Approach for Semantics-Driven Enterprise Applications. FZI Research Center for Information Technologies at the University of Karlsruhe. Karlsruhe, Germany, 2006.

NOY, Natalya and McGUINNESS, Deborah. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford University. Stanford, USA. 2002.

PACHECO, Roberto Carlos dos Santos; KERN, Vinícius Medina. Uma Ontologia Comum para a Integração de Bases de Informações e Conhecimento sobre Ciência e Tecnologia. Ci. Inf., Brasília, v.30, n3, p56-63, 2001.

ROSA, Paulo. Universidade Federal de São Paulo – Instituto de Matemática e Estatística, 2004. Disponível em http://www.ime.usp.br/~par/webSemantica.html. Acesso em 07.Nov. 2004.

SOUZA, Flávio Joaquim. Bases de Dados e Engenharia do Conhecimento. Revista T.I. 23.Dez.1999. Rio de Janeiro/RJ.

SISTEMA DE APOIO AO SUPORTE TÉCNICO DE UMA EMPRESA DE SOFTWARE COM UTILIZAÇÃO DE ONTOLOGIA

SYSTEM OF SUPPORT TO THE TECHNICAL SUPPORT OF A COMPANY OF SOFTWARE WITH USE OF ONTOLOGY

Vagner Fagundes[1]
Roberto Heinzle[2]
Fernando A. Ostuni Gauthier[3]

RESUMO: *O presente trabalho investiga as aplicações e potencialidades do uso de Ontologias no desenvolvimento de Sistemas help desk, para auxiliar o técnico de suporte na busca de soluções para problemas dos clientes. Sendo que o objetivo é desenvolver um sistema de apoio ao departamento de suporte técnico de uma empresa que desenvolva sistemas (software-house), visando informatizar suas atividades, no que diz respeito ao registro de chamadas e atendimento ao cliente, utilizando a tecnologia das ontologias. O projeto tem em vista a viabilidade do uso de ontologias no suporte técnico com intenção de construir mecanismos computacionais capazes de simular na máquina algumas das características da inteligência humana, que tem sido um desafio para os pesquisadores da área de Inteligência Artificial.*
PALAVRAS-CHAVES: *Ontologia. Sistema Help Desk. Suporte Técnico.*

ABSTRACT: *The present work investigates the applications and potentialities of the use of Ontology's in the development of Systems help desk, to aid the support technician in the search of solutions for the customers' problems. And the objective is to develop a support system to the department of technical support of a company that develops systems (software-house), seeking to computerize your activities, in what concerns the registration of calls and attendance to the customer, using the technology of the ontology's. The project has in mind the viability of the ontology's use in the technical support with intention of building mechanisms computational capable to simulate in the machine some of the characteristics of the human intelligence, that has been a challenge for the researchers of the area of Artificial Intelligence.*
KEY WORDS: *Ontology. Help Desk System. Technical Support.*

INTRODUÇÃO

[1] Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. E-mail: vagner2006@bol.com.br
[2] Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente da Unifebe e da FURB. E-mail: heinzle@furb.br
[3] Docente e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. E-mail: gauthier@egc.ufsc.br

Com o crescente uso de computadores em vários campos do conhecimento, a principal preocupação da área de Tecnologia de Informação tem sido dispor informações para apoiar a solução de problemas. Entretanto, como resultado deste esforço, nos últimos anos, um novo problema surgiu: o numero grande de recurso de informação, juntamente à falta de semântica para guiar uma busca por recursos realmente relevantes para o contexto em mãos. Assim como a falta de informação cria um grave problema, o excesso de recursos de informação também é sendo assim pode não ser possível coletar em tempo hábil a informação necessária para apoiar o suporte técnico, das decisões durante a resolução de problemas.

O crescimento rápido e contínuo do volume de informações torna cada vez mais difícil encontrar, organizar, acessar e manter informação requerida por usuários. Muitas vezes, pedaços importantes de informação relevante estão espalhados em diferentes recursos de informação e o meio mais utilizado para encontrá-los é através de máquinas de busca. No entanto, as máquinas de busca tradicionais retornam listas de recursos, oferecendo pouca ou quase nenhuma informação sobre as relações semânticas existentes entre eles.

Por conseqüência, o usuário tem de perder uma quantidade grande de tempo acessando e lendo, para então descobrir como esses recursos de informação estão relacionados e onde eles se encaixam na estrutura geral do domínio do problema. É neste contexto que se percebe que a maioria das empresas desenvolvedoras de sistemas tem uma enorme preocupação voltada ao apoio técnico da área de suporte ao cliente usuário do sistema.

Diferentes soluções têm sido criadas para que o técnico disponha do apoio de uma ferramenta para auxiliá-lo no fornecimento de soluções que ofereçam rapidez, eficiência e qualidade no atendimento às chamadas dos seus clientes. Para tanto é proposto à criação de um sistema baseado em conhecimento, tipo *help desk*, que utiliza a tecnologia das ontologias. Uma ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (MOTIK, 2006). Trata-se de um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real onde é formado por um vocabulário controlado e arranjado hierarquicamente, e por relações entre conceitos, como nas taxonomias. São, portanto, instrumentos para descrever e organizar conhecimentos referentes ao sistema de apoio ao suporte técnico de uma empresa de software.

ONTOLOGIA

Dentre as técnicas desenvolvidas para a representação do conhecimento, têm recebido especial atenção dos pesquisadores as ontologias. O termo ontologia tem sua origem na Filosofia, onde é definida como “a especificação explícita de uma conceitualização”, no

entanto o tema é retomado na década de 80 na área de Ciência da Computação e Sistema de Informação, entretanto mais especificamente na área de Inteligência Artificial, para representar o conhecimento em domínios específicos. Com o surgimento da proposta da Web Semântica, que tem como um dos seus fundamentos a questão das ontologias, o tema vem ganhando espaço, ultrapassando as fronteiras da Ciência da Computação, passado a ser utilizado por diferentes grupos focados em formar domínios específicos de conhecimento para torná-los processáveis por programas.

No campo da Computação/Informática, o termo é interpretado como um conjunto de entidades e suas relações. Para Pacheco (2001) as ontologias servem para representar à gramática e o vocabulário de alguma área do conhecimento. Elas descrevem conceitos, relações, restrições e axiomas de um determinado domínio, sendo escritas de tal forma que os softwares possam processar estas informações.

Em geral, uma ontologia é organizada em hierarquias de conceitos ou taxonomias e inclui um conjunto de regras de inferência. A taxonomia define classes de objetos e relações entre elas. As regras de inferência fornecem o aparato dedutivo (ROSA, 2004). Assim, as aplicações usam ontologias para relacionar os dados disponíveis num repositório às estruturas de conhecimento associadas às regras de inferência.

Uma das principais utilidades de uma ontologia é a de servir como uma base de conhecimentos, visão essa muito comum dentro do ramo da gestão de conhecimentos. Essa definição faz uma distinção importante sobre o que é uma ontologia e o que é uma base de conhecimentos. Uma ontologia provê uma estrutura básica na qual em acima dessa estrutura pode-se construir uma base de conhecimentos.

A ontologia prove um conjunto de conceitos e termos para descrever um determinado domínio, enquanto a base de conhecimento usa esses termos para descrever uma determinada realidade. Caso essa realidade seja alterada a base de conhecimento será modificada, porém a ontologia permanecerá inalterada desde que o domínio se mantenha sem qualquer tipo de modificação.

VANTAGENS DO USO DE ONTOLOGIAS

As ontologias fornecem um vocabulário para representação do conhecimento. Esse vocabulário tem por trás uma conceitualização que o sustenta, evitando assim interpretações ambíguas desse vocabulário. Elas permitem o compartilhamento de conhecimento. Sendo assim, caso exista uma ontologia que modele adequadamente certo domínio de conhecimento,

essa pode ser compartilhada e usada por pessoas que desenvolvam aplicações dentro desse domínio. Para exemplificar, considere que exista uma ontologia para o domínio de uma biblioteca. Uma vez que essa ontologia está disponível, várias bibliotecas podem construir seus catálogos usando o vocabulário fornecido por essa ontologia sem a necessidade de refazer uma análise do domínio de bibliotecas

Possui uma descrição exata do conhecimento, diferente da linguagem natural em que às palavras podem ter sentidos totalmente diferentes conforme o seu contexto, a ontologia por ser escrita em linguagem formal, não deixa espaço para as ambigüidades semântico existente na linguagem natural.

A interpretação da palavra pode ser atribuída a um conceito ou outro conforme o estado mental do indivíduo. Porém, se há uma conceitualização comum entre essas duas pessoas a possibilidade de mal entendido diminui muito. Por

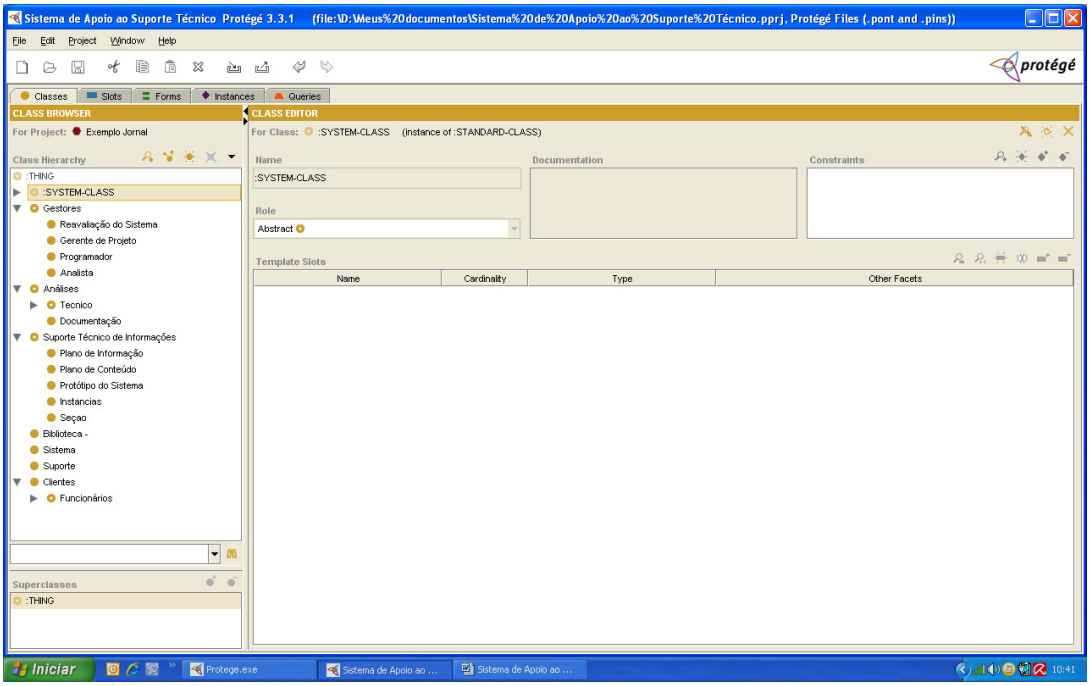
É possível fazer o mapeamento da linguagem da ontologia sem que com isso seja alterada a sua conceitualização, ou seja, uma mesma conceitualização pode ser expressa em várias línguas.

PROTEGÉ

Bax (2003) e Noy (2002) registram que desde 1998 estão em desenvolvimento várias das tecnologias, metodologias e ferramentas para o desenvolvimento e a manipulação das ontologias, a exemplo do editor de ontologias do Protegé.

Ele é um editor de ontologias de código aberto, onde é também é um framework baseado em conhecimento desenvolvido com a tecnologia Java. Ele permite a criação, visualização e manipulação de ontologias em diferentes formas de representação, tal como a OWL, a XML (eXtensible Markup Language) e o RDF (Resource Description Framework). As funcionalidades do mesmo podem ser estendidas utilizando plug-ins disponíveis na internet ou serem criadas no próprio editor assim como se seguiu esta pesquisa.

Para Lawrence (2000) a implementação do editor de ontologias habilitará as máquinas a estruturar, navegar, integrar e processar informação de uma maneira significante, focalizando na recuperação de conhecimento, já que permite a recuperação semântica de dados distribuídos e heterogêneos.



SUPORTE TÉCNICO

Segundo Ferreira (1999), suporte é “o que suporta algo, que dá apoio”, e técnico, “peculiar a uma arte ou ciência, perito em determinada função”. Trazendo esta definição para a área de informática, suporte técnico representa um grupo de pessoas que dão apoio aos usuários de um determinado sistema, (software), ou a algum produto específico da empresa. Em outras palavras, eles ajudam os usuários quando estes têm dúvidas ou problemas em relação ao produto ou serviço que adquiriram da empresa fornecedora. Este trabalho nem sempre é simples, as queixas são comuns e a área de suporte técnico tem frequentemente sido motivo de descontentamento para muitos.

Para Cougo (2002), atualmente a grande maioria das ferramentas voltadas ao ambiente de suporte técnico ou *help desk* para a área de informática tem focado sua atuação nos aspectos de disponibilização de recursos para a preservação e recuperação da estrutura técnica. Desse modo passam a estar disponíveis nestas ferramentas meios para que:

1- o acervo de hardware e software seja controlado;

2- os diagnósticos e execução de procedimentos de reparo sejam executados, inclusive remotamente;

3- a distribuição de novos recursos na rede possa ser automatizada;

4- o gerenciamento das intervenções solicitadas possa ser executado.

Neste panorama se enquadram praticamente a totalidade dos softwares voltados à implementações de um *help desk* convencional para a área de informática. Eles ficam restritos a alguns fatores que são determinantes ao bom atendimento das necessidades de suporte, são eles:

1- a disponibilidade de técnicos;

2- a disponibilidade de conhecimento específico dos técnicos;

3- a possibilidade de intervenções remotas, sem o deslocamento dos técnicos;

4- os dados sobre as características do equipamento que apresentou problemas e o histórico de problemas desse equipamento;

Assim, pode-se observar que a produtividade e a qualidade no atendimento de chamadas e o respectivo suporte técnico operacional, depende basicamente do fator "conhecimento". Conhecimento de soluções, conhecimento de alternativas, conhecimento de procedimentos, etc.

Sendo assim, o presente trabalho, procurou desenvolver um sistema de informação para a área de suporte ao cliente de um software *house*, dotado de capacidade semântica, obtida através do uso de ontologia

MÉTODOS

Este projeto foi executado segundo as métricas adotadas na metodologia, onde se teve que pesquisar sobre o que são ontologias até a elaboração e explanação do sistema de apoio ao suporte técnico com base nos seguintes itens:

- Desenvolvimento de uma pesquisa exploratória para identificação e avaliação das principais tecnologias, ferramentas e atores envolvidos nos sistemas de suporte técnico nas empresas desenvolvedoras de software;
- Desenvolvimento de uma pesquisa exploratória, para identificação e avaliação dos conceitos, principais tecnologias e ferramentas disponíveis para a construção de Ontologias;
- Compreensão do comportamento destas tecnologias e ferramentas, e dimensionamento de suas potencialidades - por meio de testes computacionais;

- Aquisição e formalização do conhecimento do domínio da aplicação em forma de ontologia;
- Especificação e desenvolvimento do sistema;
- Testes e ensaios para validação do sistema proposto;
- Redação do relatório e artigo final

A intenção de construir mecanismos computacionais capazes de simular na máquina algumas das características da inteligência humana tem sido há algum tempo um desafio para os pesquisadores da área de IA-Inteligência Artificial. Neste contexto se justifica o presente trabalho, no qual se pretende avaliar a viabilidade do uso de ontologias no desenvolvimento de sistemas de apoio ao departamento de suporte técnico de uma empresa desenvolvedora de software.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral desenvolver um sistema de apoio ao departamento de suporte técnico de uma empresa que desenvolve sistemas (*software-house*), visando informatizar suas atividades, no que diz respeito ao registro de chamadas e atendimento ao cliente, utilizando a tecnologia das ontologias.

A área de pesquisa em ontologias é bastante abrangente sendo que sua origem vem da Filosofia, mas foi retomado na década de 80, na área de Inteligência para representar o conhecimento em domínios específicos.

O Sistema de Apoio ao Suporte Técnico que foi iniciado no âmbito de pesquisa em Ontologia tem por objetivo colocar diante dos usuários uma solução mais eficaz, onde os usuários irão gastar menos tempo. Sendo que muitas vezes, pedaços importantes de informação estão espalhados em diferentes recursos de informação e o meio mais utilizado para encontrá-los é através de máquinas de busca. Mas essas máquinas retornam listas de recursos, oferecendo pouca informação sobre as relações semânticas existentes entre eles.

Por conseqüência, o usuário tem de perder uma quantidade grande de tempo acessando e lendo, para então descobrir como esses recursos de informação estão relacionados e onde eles se encaixam na estrutura geral do domínio do problema.

A criação deste Sistema de Apoio ao Suporte Técnico de uma Empresa de Software se identificar como um avanço tecnológico bem avançado e desenvolvido, mas para que possamos ampliar e melhorar o gerenciamento do Suporte Técnico teremos que contar com a

colaboração e cooperação de todos os envolvidos nesse processo.

REFERENCIAS

BARBOSA, Ilma da Consolação, BRAGA, José Luis. Prospecção de Dados na Manutenção Semi-Automática de Ontologias. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFMG-Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

BAX, Marcello. Tecnologia par Gestão de Informação e Conhecimentos. http://www.bax.com.br/news/News_Item.2004-04-29.8261853316.

COUGO, Paulo Sérgio. O papel do helpdesk-3 no suporte técnico e operacional em ambientes corporativos. Tree Tools Informática. [Curitiba],[1999]. Disponível em: <http://www.treetools.com.br/artigos/arthd3.htm>. Acesso em 22 out 2002.

DELPIZZO, Vanessa L. Francalacci. Prescrição de atividades físicas através do uso da inteligência artificial. Programa de pós-graduação em engenharia de produção. Universidade Federal de Santa Catarina. [Florianópolis], [1997]. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/delpizzo>. Acesso em: 10 jun. 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, et al. Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

HEINZLE, Roberto. Protótipo de uma Ferramenta para Criação de Sistemas Especialistas Baseados em Regras de Produção. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1995.

HYVÖNEN, Eero; VALO, Arttu. Publishing Semantic Web Content as Semantically Linked HTML Pages. Helsinki Institute for Information Technology, University of Helsinki. Helsinki, Finlândia. 2004.

LAWRENCE, Steve. Context in Web Search. IEEE Data Engineering Bulletin. 2000.

MOTIK, Boris, MAEDCHE, Alexander e VOLZ, Raphael. A Conceptual Modeling Approach for Semantics-Driven Enterprise Applications. FZI Research Center for Information Technologies at the University of Karlsruhe. Karlsruhe, Germany, 2006.

NOY, Natalya and McGUINNESS, Deborah. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford University. Stanford, USA. 2002.

PACHECO, Roberto Carlos dos Santos; KERN, Vinícius Medina. Uma Ontologia Comum para a Integração de Bases de Informações e Conhecimento sobre Ciência e Tecnologia. Ci. Inf., Brasília, v.30, n3, p56-63, 2001.

ROSA, Paulo. Universidade Federal de São Paulo – Instituto de Matemática e Estatística, 2004. Disponível em http://www.ime.usp.br/~par/webSemantica.html. Acesso em 07.Nov. 2004.

SOUZA, Flávio Joaquim. Bases de Dados e Engenharia do Conhecimento. Revista T.I. 23.Dez.1999. Rio de Janeiro/RJ.

A IMPORTÂNCIA DA VERIFICAÇÃO DE ROBUSTEZ DE SENHA NAS ORGANIZAÇÕES APOIADO POR UM SISTEMA ESPECIALISTA

THE IMPORTANCE OF CHECKING A SAFETY PASSWORD IN ORGANIZATIONS SUPPORTED BY A SPECIALIST SYSTEM

Franciele Baron[1]
Marlon Willrich[1]
Rosiane Constante[1]
Julia Marques Carvalho da Silva[1]

Resumo: *O uso de senhas é a forma mais utilizada para a autenticação nas redes, para o acesso aos sistemas, e-mail, conexão remota e muitas outras atividades. Contudo essa técnica de autenticação oferece fraquezas, pois a segurança precisa de dois fatores, os fatores internos que são constituídos pela construção e a manutenção das senhas, e também os fatores externos que são constituídos pelos comportamentos dos usuários quanto ao uso das senhas, como, compartilhamento de senhas, a utilização de senhas fracas, não sigilo de senhas. O presente artigo trata sobre a importância da Verificação de Robustez de Senha nas Organizações, que é direcionada a todas as organizações, independentes do seu tamanho, tendo como base, uma recomendação da norma NBR ISO/IEC 17799 "Código de Prática para a Gestão de Segurança de Informações". Para isto, será utilizado um sistema especialista, que são sistemas baseados no conhecimento, a fim de auxiliar tanto os usuários finais, quando os administradores de redes e das próprias organizações, a criarem suas senhas com maior nível de qualidade, colaborando com o processo de segurança das informações de cada ambiente.*
PALAVRAS CHAVES: *Segurança da Informação; Sistema Especialista; Senhas.*

ABSTRACT: *The use of passwords is the most junk in networks used for authentication to access systems, email, remote connection and many other activities. However this technique offers the authentication weaknesses as security needs of two factors, the internal factors that are formed by the construction and maintenance of passwords, and also the external factors are the behaviors of users on the use of passwords, such as sharing passwords, the use of weak passwords, not secrecy of passwords, etc.. (Meal, 2003, p.118). This article discusses the importance of the Password Verification of Robustness in Organizations, which is targeted to all organizations, regardless of its size, based on a recommendation of standard NBR ISO / IEC 17799 "Code of Practice for the Management of Information Security." For this, you use a specialist system, which are systems based on knowledge, to help both end users, when the administrators of networks and the organizations themselves, to create your passwords with a higher level of quality, working with the process of security of information in each environment.*
KEYWORDS*: Information Security, Expert System, Passwords.*

INTRODUÇÃO

[1] Acadêmicos do Curso de Sistemas de Informação do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. E-mail: xykbaron@gmail.com

O artigo aborda um tema considerado importante nos dias atuais, pois está incluso em um assunto comum entre as organizações "a segurança das informações". Quando se trata de segurança das informações, normalmente se menciona sobre os procedimentos que tem por objetivo proteger as informações contra os mais variados problemas que possam vir a afetar a integridade, a disponibilidade e a confidencialidade das mesmas (BEAL, 2005, p.1).

Logo, o uso de senhas está incluso nestes procedimentos. A senha é o recurso mais utilizado para a autenticação de usuários, devido sua facilidade de construção e baixo custo, levando em consideração que pode-se alcançar um bom nível de segurança, se as senhas forem utilizadas de forma correta (FONTES, 2006, p.25).

Através da autenticação pode-se ter acesso a uma conta de e-mail, a sistemas de uma organização, contas bancárias, conexões remotas, entre muitos outros recursos. Porém, a autenticação através de senhas apresenta um grande nível de fragilidade. A má utilização das senhas pode trazer muitos prejuízos para o usuário, sejam eles sociais ou econômicos. O uso de senhas fracas, ou seja, senhas que sejam fáceis de se imaginar e descobrir é um dos maiores problemas na utilização deste tipo de autenticação representando cerca de 80% dos problemas de segurança (SÊMOLA, 2006).

Um dos pontos importantes que envolvem as senhas é a sua formulação, os usuários criam suas senhas geralmente sem pensar nas consequências que podem ser caudadas por sua má escolha, ou então acreditando que ninguém nunca vai tentar descobrir sua senha, optando desta forma por algo que sabe que lembrará, justamente por ser um termo óbvio para si mesmo, como datas de nascimento, nomes de pessoas, nomes de times ou outras informações que estejam ligadas a ela. Uma vez que a senha é descoberta, o invasor consegue assumir completamente a identidade do usuário, o que permite ao invasor ter acesso livre a qualquer dado que o verdadeiro usuário tenha autorização de acesso. Significando que este invasor poderá modificar ou até mesmo apagar todos os arquivos, ler suas correspondências, enviar e-mails em seu nome, entre outras ações que são o verdadeiro usuário tenha poder de realizar com seu *login*, o que é extremamente perigoso. Um usuário ou uma organização podem gastar muito tempo e esforço tentando recuperar-se de um ataque deste nível. O invasor, pode causar muitos danos, podendo até mesmo incrementar os privilégios do usuário real, ilegalmente adquiridos, de forma a tomar controle total sobre toda a rede, tornando reais os piores pesadelos do administrador responsável (Bruno Astuto Arouche Nunes). A partir deste

cenário, surge à importância de referências que venham a auxiliar os usuários a formular, ou mesmo, verificar o nível de qualidade da senha.

Para esse fim, o presente artigo aborda a utilização de um sistema especialista que irá orientar o usuário na escolha de sua senha a partir de um conjunto de perguntas, e apresentando como resultado o grau de adequabilidade da senha. De forma geral, um sistema especialista é uma técnica da Inteligência Artificial que utiliza do conhecimento de um especialista, baseado em regras, para solucionar um problema.

O presente artigo encontra-se disposto da seguinte forma. As seções 2, 3 e 4 abordam sobre os tópicos que são essenciais para o bom entendimento e desenvolvimento do trabalho, tais como Inteligência Artificial, Sistemas Especialista e a Segurança das Informações. A seção 4 relata sobre a utilização do sistema especialista na segurança da informação, expondo códigos do sistema especialista utilizado no projeto. A seção 5 trás as considerações finais seguido das referências bibliográficas utilizadas no decorrer do desenvolvimento do trabalho.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Segundo Bittencourt (2009) [...] oficialmente, a Inteligência Artificial (IA) nasceu em 1956 com uma conferência de verão em Dartmouth College, NH, USA. Na proposta dessa conferência, escrita por John McCarthy (Dartmouth), Marvin Minsky (Hardward), Nathaniel Rochester (IBM) e Claude Shannon (Bell Laboratories) e submetida à fundação Rockfeller, consta a intenção dos autores de realizar "um estudo durante dois meses, por dez homens, sobre o tópico inteligência artificial". Ao que tudo indica, esta parece ser a primeira menção oficial à expressão "Inteligência Artificial" [...]. Desde seus primórdios, a IA gerou polêmica, a começar pelo seu próprio nome, considerado presunçoso por alguns, até a definição de seus objetivos e metodologias. O desconhecimento dos princípios que fundamentam a inteligência, por um lado, e dos limites práticos da capacidade de processamento dos computadores, por outro, levou periodicamente a promessas exageradas e às correspondentes decepções.

Dada a impossibilidade de uma definição formal precisa para IA, visto que para tanto seria necessário definir, primeiramente, a própria inteligência, foram propostas algumas definições operacionais: "uma máquina é inteligente se ela é capaz de solucionar uma classe de problemas que requerem inteligência para serem solucionados por seres humanos" [...]; "Inteligência Artificial é a parte da ciência da computação que compreende o projeto de

sistemas computacionais que exibam características associadas, quando presentes no comportamento humano, à inteligência" [...]; ou ainda ``Inteligência Artificial é o estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais" [...]. Outros se recusam a propor uma definição para o termo e preferem estabelecer os objetivos da IA: "tornar os computadores mais úteis e compreender os princípios que tornam a inteligência possível" [...]. (BITTENCOURT, 2009)

SISTEMA ESPECIALISTA

Um sistema especialista é um sistema baseado no conhecimento, ou seja, ele é baseado em um sistema de informação do conhecimento, adicionando informações computacionais, que no final é projetado para tentar igualar com a especialização humana de algum domínio específico. Devido a isso um sistema especialista utiliza desse sistema baseado no conhecimento sobre uma determinada área específica e complexa, para atuar como um consultor especializado para usuários finais. Esse sistema fornece resposta de questões, fazendo inferências do tipo humanas sobre o conhecimento especializado do sistema. Esses dois sistemas devem ser capazes de explicar aos usuários o processo de raciocínio e conclusões, fornecendo auxílio à tomada de decisões (O'BRIEN, 2006, p.307).

Além de tudo isso um sistema especialista deve inferir conclusões, ter capacidade de aprender novos conhecimentos, melhorar o desempenho de raciocínio, e a qualidade de suas decisões.

Um sistema especialista é utilizado também para solucionar problemas em uma organização. Para isto, é necessário acessar uma grande base de conhecimento do domínio da aplicação, para um Sistema Especialista obter sucesso, depende muito da forma e como o conhecimento é representado e dos mecanismos para a exploração deste conhecimento (FÁVERO; SANTOS, 2009).

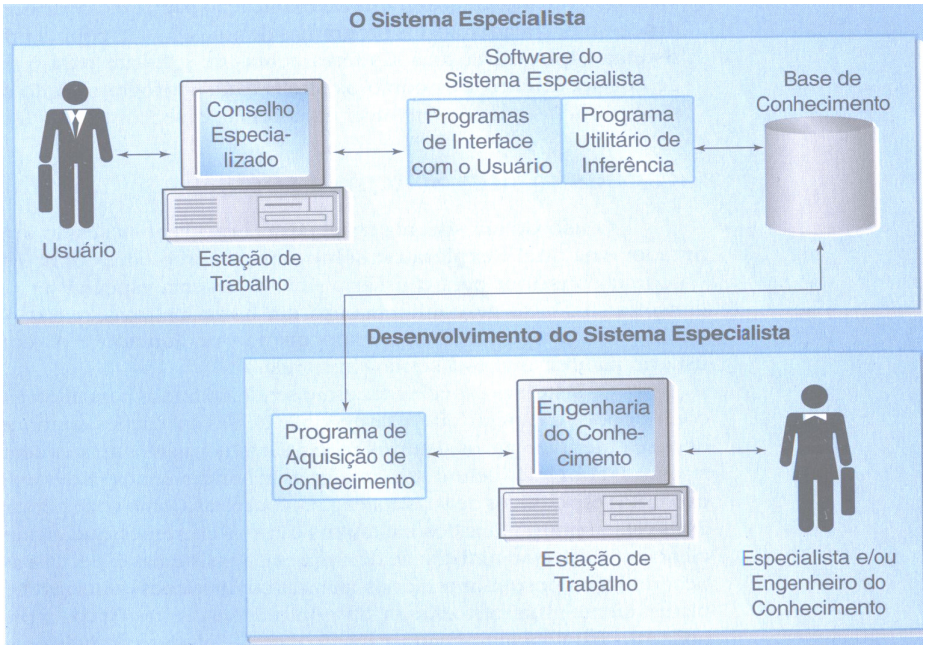
Para um Sistema Especialista ser eficiente é necessário ter os seguintes itens:

- Base de Dados: base de conhecimento – descreve a situação corrente e a meta, expressando procedimentos de raciocínio;
- Conjunto de Operadores: mecanismos para exploração – unidades que operam sobre a base de dados;
- Estratégia de Controle:

- *Raciocínio Para Frente* – aplicação de operadores sobre as estruturas na base de dados que descreve a situação do domínio de uma tarefa para produzir uma situação modificada.
- *Raciocínio Para Trás* – aplicação de operadores sobre as metas para reduzi-las às submetas. A combinação dos dois raciocínios também é possível.

COMPONENTES DE UM SISTEMA ESPECIALISTA

Segundo O'Brien (2006) os componentes de um sistema especialista incluem uma base de conhecimento de módulos de software, que realizam inferências ao conhecimento, e geram respostas especializadas sobre as perguntas dos usuários em um processo interativo. Componentes:



Explicação dos Componentes representados na figura:

- Base de Conhecimento: possui fatos importantes sobre um determinado assunto, que expressa procedimentos de raciocínio de uma pessoa em relação ao assunto.
- Raciocínio Baseado em Casos: é o conhecimento que está na base representado na forma de casos.
- Conhecimento Baseado em Quadros: pega esses dados da base de conhecimento, e representa de forma hierárquica.

- Conhecimento Baseado em Objetos: é o conhecimento representando como uma rede de objetos (elemento de dados que inclui dados como métodos, processos que realizam esses dados).
- Conhecimento Baseado em regras: é o conhecimento representado em regras e declarações que normalmente assumem formas de premissas e conclusões do tipo: se e então.

APLICAÇÕES DE UM SISTEMA ESPECIALISTA

Atualmente os sistemas especialistas estão sendo utilizados em muitos campos diferentes e que tende aumentar. Exemplos de campos em que está sendo utilizado os sistemas especialistas: medicina, engenharia, ciências físicas, administração de empresas, ortopedia, entre outros. Os sistemas especialistas podem auxiliar no diagnóstico de doenças, pesquisas de minérios, análise de composições químicas, recomendações de reparos, planejamento financeiro. a partir do ponto de vista estratégico empresarial, esse tipo de sistema pode melhorar cada etapa do clico de um produtos, desde a descoberta de cliente até a expedição dos produtos (O'BRIEN, 2006).

BENEFÍCIOS DO SISTEMA ESPECIALISTA

O motivo que levou a escolha da técnica de sistemas especialistas para o problema apresentado neste artigo, partem-se dos benefícios aqui apresentados:

- Velocidade na determinação dos problemas;
- Decisão fundamentada em uma base de conhecimento;
- Estender as facilidades de tomada de decisão para muitas pessoas;
- Segurança;
- Exige pequeno número de pessoas para interagir com o sistema;
- Estabilidade;
- Dependência decrescente de pessoal específico;
- Flexibilidade;
- Integração de ferramentas;
- Ajuda a preservar e reproduzir o conhecimento dos especialistas;

- Evita interpretação humana de regras operacionais;
- Aumenta eficiência dos processos empresariais, melhorando a produtividade e desempenho de seus usuários;
- Gera novos produtos ou serviços baseados em conhecimento;
- Reduz o grau de dependência que as organizações mantêm quando se vêem em situações críticas;

EXPERT SINTA

Segundo Shubeita (2003) o *Shell* Expert Sinta é uma ferramenta computacional de uso liberado, ou seja, um software livre que utiliza técnicas de Inteligência Artificial para gerar automaticamente sistemas especialistas. Para isto, esta ferramenta utiliza um modelo de representação do conhecimento baseado em regras de produção e probabilidades, que tem como objetivo simplificar o trabalho de implementação de sistemas especialistas através do uso de uma máquina de inferência compartilhada, da construção automática de telas e menus, do tratamento probabilístico das regras de produção e da utilização de explicações sensíveis ao contexto da base de conhecimento modelada.

SEGURANÇA DAS INFORMAÇÕES

A segurança das informações é um assunto que vem se destacando a cada dia que passa, tendo como princípio a responsabilidade pela proteção dos ativos da informação dentro de qualquer organização, contra acessos não autorizados, qualquer tipo de alteração imprópria e mesmo sua indisponibilidade (SÊMOLA, 2003, p.43).

Todo processo de segurança de uma organização tem seu início e término em um usuário, que é considerado realmente o elo mais frágil dessa corrente. Desta forma, o processo de segurança das informações procura trabalhar em cima da verdadeira situação da organização enfatizando e destacando seus riscos, intimidações, pontos de fraquezas e conflitos com a finalidade de indicar um caminho para a adoção de métodos de gestão das informações adequados (SÊMOLA, 2003).

QUAL É O VALOR DA SEGURANÇA DAS INFORMAÇÕES DENTRO DE UMA ORGANIZAÇÃO?

A sociedade desde a sua criação passou e ainda passa por muitas mudanças, sendo que a informação sempre foi um determinante no desenvolvimento da sociedade. A competência e o amadurecimento sempre estiveram fortemente unidos com nível de informação agregada (SECO, 2008).

Na atualidade, a maturidade de um profissional ou mesmo de toda a organização é a quantidade de conhecimento que este foi capaz de reunir durante toda a sua formação ou tempo de atuação no mercado. Além disso, quando a organização atinge um nível que o possibilita processar e gerar novas informações, garantindo sua proteção e qualidade, esta se faz reconhecida e valorizada pela sociedade (SECO, 2008). Pois, a organização deve cuidar não apenas das suas informações, mas também deve proteção ás informações de todos os seus clientes e colaboradores.

A quebra de confiança entre organização e clientes causada por algum problema como, perda de informações confidenciais, corrupção de dados ou violação de privacidade pode trazer muitos prejuízos para a mesma, o que destaca o fato de que o investimento em métodos que venham a fortificar a proteção de todas as informações presentes em uma organização, pode determinar um alto retorno de investimentos à ela (LAUDON, 2008, p. 220).

NORMA NBR ISO/IEC 177999

A NBR ISO/IEC 17799 - Tecnologia da Informação – Código de Prática para Gestão da Segurança de Informações é a versão brasileira da norma ISO/IEC 17799, que foi homologada pela ABNT em setembro de 2001, sendo uma tradução literal da mesma.

A norma NBR ISO/IEC 17799 cobre vários assuntos da área de segurança, possuindo um grande número de métodos e solicitações que deveriam ser acatados nas organizações para garantir a segurança das informações de uma empresa. A norma possui um palavreado de fácil entendimento e guia suas recomendações indicando o que é necessário fazer, sem mostrar como fazer.

GERENCIAMENTO DE SENHAS DE USUÁRIO

De acordo com a norma NBR ISO/IEC 17799 “As senhas são um meio comum de validar a identidade de um usuário para acessar um sistema ou serviço de informações”. Porém, essa alocação de senhas deve ser aconselhada por meio de um procedimento formal administrativo com o enfoque de fazer com que os usuários mantenham confidenciais suas senhas pessoais e de grupos, onde os usuários forem responsáveis por manter suas próprias senhas, que eles sejam providos inicialmente com uma senha temporária segura a qual eles sejam forçados a alterar imediatamente, evitando também que as senhas sejam guardadas em um sistema de computador sob forma desprotegida.

As senhas provêem um meio de legitimar a identidade do usuário e assim alocar direitos de acesso aos serviços ou facilidades de processamento de informações.

De acordo com a norma todos os usuários devem ser recomendados a conservar secretas as suas senhas, evitando guardar as senhas anotas em papel, exceto se forem armazenadas com segurança. Sempre que tiver qualquer indicação de comprometimento da senha, essas devem ser alteradas.

Um dos critérios de suma importância no gerenciamento das senhas, é a escolha de uma senha de qualidade. De acordo com as recomendações da norma, uma senha de qualidade deve manter o seguinte padrão:

- Possuir um tamanho mínimo de seis caracteres;
- Ser fácil de lembrar;
- Não ser fundamentada em algo que alguém poderia facilmente concluir e obter usando dados que tenham relação com a pessoa, como, nomes, números de telefones, datas de nascimento, etc.
- Ser isenta de caracteres contínuos idênticos ou grupos totalmente numéricos ou totalmente alfabéticos.

A UTILIZAÇÃO DE SISTEMA ESPECIALISTA NA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

A utilização de um sistema especialista para a verificação de uma determinada senha torna-se então uma experiência válida e extremamente interessante, principalmente para usuários inexperientes.

No teste realizado, foi utilizada a *shell* Expert Sinta, onde através de código de verificação. O sistema especialista faz a verificação através dos itens da norma citados anteriormente, e verifica se atendem a todos os critérios ou pelo menos os principais. Segue abaixo um exemplo de código de como o verificador pode ser feito:

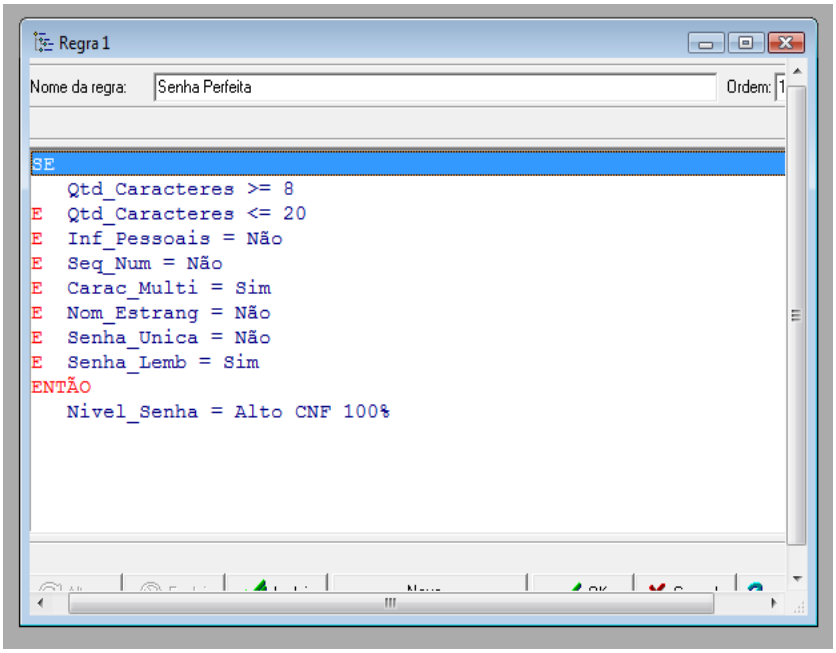


Figura 1: Código Expert Sinta – Senha Perfeita

Este código acima verifica se a senha digitada é uma senha perfeita, ou seja, se ela atende a todos os requisitos da norma.

A seguir outro exemplo de código criado para a verificação da senha, onde o sistema verifica esta senha, e define como a qual não atende a nenhum requisito estabelecido pela norma:

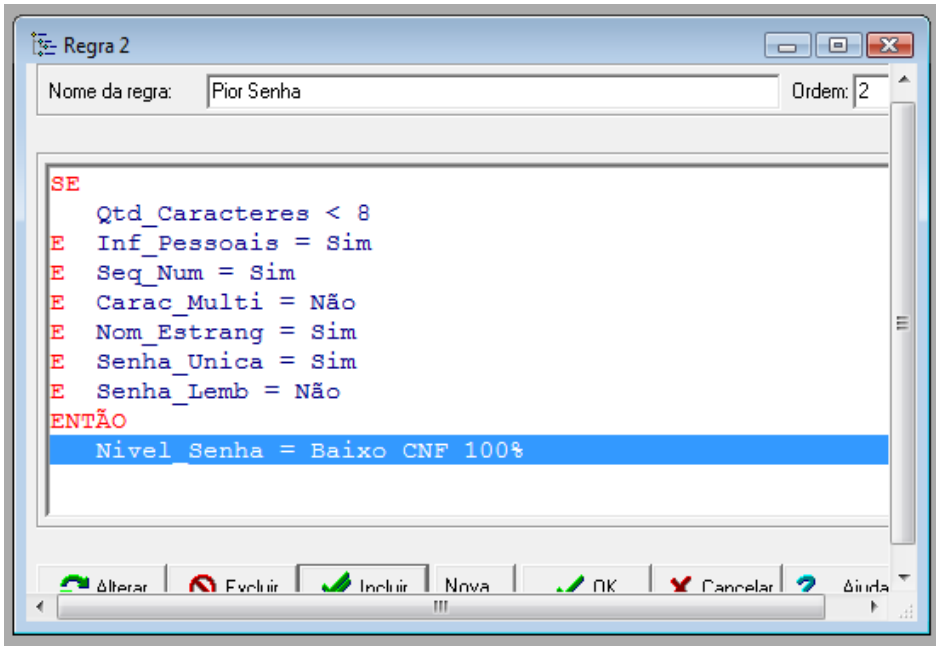


Figura 2: Código Expert Sinta – Pior Senha

Além destes dois códigos anteriores, o sistema possui outros, que verificam vários níveis de senha, ou seja, quando a senha criada não atende a todos os requisitos, mas a alguns deles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo relatou sobre a importância das senhas, mostrando que elas são um ponto fundamental para o bom gerenciamento da Segurança das Informações. Pois, sendo a forma mais utilizada para a autenticação nas redes, essa técnica possui muitos pontos fracos que podem ser minimizados através de uma boa formulação das mesmas. Para que isso aconteça, contando que a grande maioria dos usuários não possuem muito conhecimento, foi desenvolvido um sistema especialista, com o intuito de reduzir o nível de senhas fracas nas organizações, as quais se destinam o presente artigo.

Através da utilização do sistema especialista, é possível obter excelentes resultados, incrementando e muito na segurança da informação da empresa, através de uma técnica relativamente simples e muito eficiente que é o usuário ter uma senha segura e noção da importância da mesma para o sistema.

A utilização do sistema especialista é simples podendo ser absorvida por qualquer organização ou mesma para uso fora dela, e necessita apenas de alguns minutos do usuário, que vai responder uma série de perguntas referentes sua senha. A comparação das respostas dadas pelos usuários será comparada com uma base de dados presente de sistemas, que foi formulada através de regras.

Referências

BITTENCOURT, Guilherme, Inteligência Artificial Ferramentas e Teorias. Disponível em [http://www.das.ufsc.br/gia/iaft/] Acessado em 12/04/2009.

FÁVERO, Alexandre José. SANTOS, Nilson Moutinho dos. Disponível em: [http://www.din.uem.br/ia/especialistas/introdu.html] Acessado em 08/04/09.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação**: e as decisões gerenciais na era da Internet. 2.ed., São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MENDES, Raquel Dias. **Inteligência Artificial: Sistemas Especialistas No Gerenciamento Da Informação**. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651997000100006&script=sci_arttext] Criado em Jan./Apr. 1997 e Acessado em 08/04/09.

NUNES, Bruno Astuto Arouche. **Password Crackers (Parte I) – O que são, como funcionam e como utilizá-los a seu favor**. Disponível em [http://www.lockabit.coppe.ufrj.br/print.php?id=52] Acesso em: 19/04/2009.

ROCHA, Claúdio. **Segurança**. Disponível em [http://www.informabr.com.br/nbr.htm#6] Acessado em 10/04/2009.

SECO, Rodrigo. O valor da informação (Parte II - A evolução dos meios de comunicação). Disponível em [http://blogs.abril.com.br/quintalvirtual/2008/10/valor-informacao-parte-ii-evolucao-dos-meios-comunicacao.html] Criado em 06/10/2008 e acessado em 10/04/2009.

SÊMOLA, Marcos. Saiba criar senhas seguras. Disponível em [http://idgnow.uol.com.br/seguranca/firewall/idgcoluna.2006-08-18.5368218714/IDGColuna_view] Acesso em: 19/04/2009.

SHUBEITA, Fauzi de Moraes. **Computação Evolutiva e Lógica Fuzzy – Prático**. Disponível em [http://www.inf.ufrgs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/fauzi/t2/Computacao

EvolutivaPratico.doc] Criado em dezembro/2003 e acessado em 21/04/09.

XAVIER, Monica. **Verificador de Senha**. Disponível em: [http://www.inf.ufrgs.br/procpar/disc/cmp135/trabs/mpy/sistemasespecialistas.pdf] Acessado em 08/04/09.

APLICAÇÃO DO BROADBAND OVER POWER LINE PARA INCLUSÃO DIGITAL EM SANTA CATARINA

APPLICATION OF BROADBAND OVER POWER LINE FOR DIGITAL INCLUSION IN SANTA CATARINA

Eliel Marlon L. P[1]

***RESUMO**: Buscar alternativas para fazer a inclusão digital no Brasil tem se mostrado um desafio a cada dia. Propor soluções em tecnologia da informação, que atinja um percentual de quase cem por cento dessa população, não é mais um mito através do BPL. Pensando em atender a demanda crescente de internet rápida, ao mesmo tempo trazendo para si novos nichos de mercados. O BPL tem se mostrado como uma solução, não só para fazer a inclusão digital, através da Internet, mas também para difundir serviços que até então pouco acessíveis à maioria da população. Essa tecnologia não precisa de um novo meio físico, a rede elétrica residencial pode ser usada na transmissão de dados em banda larga.*
***PALAVRA-CHAVE:** BPL (Broadband over Power Line). Internet Rápida, PLC (Power Line Communications).*

***ABSTRACT:** A Find alternative to digital inclusion in Brazil has been a challenge every day. Propose a solution in information technology, which achieves a rate of almost one hundred percent of that population, is no longer a myth through the BPL. Thinking of meeting the growing demand for fast internet while bringing you new niche markets. The BPL has been recommended as a solution, not only for digital inclusion, through the Internet, but also to spread services hitherto not easily accessible to the majority of the population. This technology does not need a new physical environment, the residential power grid can be used in the transmission of broadband data.*
***KEYWORDS:** BPL (Broadband over Power Line), Fast Internet, PLC (Power Line Communications).*

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1920, já se buscava patentear produtos que oferecessem serviços de comunicações através da rede elétrica (GALLI; SCAGLIONE; DOSTERT, 2003). Um exemplo bem sucedido de utilização das linhas de transmissão para realizar a trafegabilidade de dados entre dois pontos foi o sistema Carrier, o qual usa uma faixa de freqüência entre 150 e 450KHz (COMMITTEE, 2002), tal largura de banda, proporcionava uma taxa de transmissão muito restrita. Porém na década de 1950, até mesmo as telecomunicações ainda não estavam amadurecidas suficientes para pensar em taxas de transmissões superiores na média tensão às oferecidas pelo sistema Carrier. Afinal, ainda não tinham sido criados serviços que exigissem tecnologias mais robustas com largura de banda maior. Assim, o

[1] Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: marlon@inf.ufsc.br

sistema Carrier, atendia de forma satisfatória as necessidades da época, pois sua atuação se restringia a transporte de informações operacionais de voz, comando e controle pela rede elétrica para as subestações. Mas com o passar do tempo, a expansão das linhas de transmissão de energia elétrica, com surgimento de novos serviços em telecomunicações, o estudo do PLC voltou a emergir de maneira mais consistente, seja através Projetos de P&Ds (Pesquisa e Desenvolvimento) das empresas distribuidoras ou das geradoras de energia elétrica. Tais P&Ds começaram a testar soluções que oferecessem não só acesso a Internet, mas também aplicações como videoconferência, tv a cabo, monitoramento eletrônico, vídeo on-demande, telemetria ou AMR com o PLC (Power Line Communications).

Eliel Marlon de L. P. Mestre em. Marlon@inf.ufsc.br. professor efetivo da UDESC do Curso de Sistemas de Informação.

HISTÓRICO DO PLC

O Sistema Power Line Carrier, conhecidos no Brasil de OPLAT *(Ondas Portadoras em Linhas de Alta Tensão)*, tem sido um recurso utilizado pelas empresas de energia elétrica desde a década de 1920. Tais sistemas foram e ainda são utilizados em serviços de telemetria, controle remoto e comunicação de voz. Os equipamentos do sistema Carrier são considerados robustos, com uma vida útil de trinta anos aproximadamente.

Mas recentemente, com o avanço de instalação de fibras ópticas, atrelado a redução de custo de sistemas de telecomunicações. As empresas de energia elétrica estão abandonando o sistema Carrier paulatinamente. Conseqüentemente, se abriu um novo nicho de mercado a ser explorado com novos serviços que poderão utilizar a largura de banda disponibilizada pelas fibras de distribuidoras de energia. (FONTES; WAJSMAN, 2003)

Mas a proposta de utilizar a malha elétrica pública, como meio de transmissão de dados em banda larga não foi esquecida. Porém, é importante mencionar que tanto as linhas de baixa tensão quando as de média tensão, não foram projetadas para fazer a trafegabilidade de dados (WiMAX, 2010). A hostilidade na transmissão de informação pela rede elétrica, sempre foi muito alta pela incidência de ruídos externos.

Contudo, a evolução do Power Line Carrier, fez surgir o Power Line Communication, que em 1991, Dr. Paul Brown da *Norwer Communications*, iniciou testes com comunicação digital em banda larga na rede elétrica. Já entre 1995 e 1997, foi comprovado que era possível solucionar os problemas de ruído e de interferências, mostrando assim que a transmissão de dados pela rede elétrica poderia ser viável.

Porém, um fator preponderante que impediu o avanço do PLC, foi o fato de não haver uma padronização na emissão de ruídos causados por produtos como eletrodoméstico e equipamentos eletro/eletrônico. Implementar um sistema PLC se mostrava cada vez mais difícil. Outros fatores contribuíram e ainda contribuem para a falta de amadurecimento tecnológico no Power Line Communication.

Dentre as barreiras que existentes para o avanço da Internet através das linhas de transmissão elétrica, merece ser destaque a demora de regulamentação da tecnologia, falta de órgãos certificadores dos produtos e regras claras para a exploração de serviços com o BPL. Mas a crescente demanda por acesso a banda larga na última milha, é um dos maiores desafios técnicos das operadoras de telecomunicações na atualidade (FONTES; WAJSMAN, 2003).

MODULAÇÃO NO PLC

Analisando o meio de transmissão de dados, onde este sofre uma interferência forte do meio externo através de ruídos. A modulação na arquitetura PLC é de extrema importância. Pois a infra-estruturada rede elétrica, tende a ser compartilhada com eletros domésticos, onde estes imitem freqüências variadas, tornando assim a meio físico elétrico altamente hostil para a transmissão de dados, seja em alta ou até mesmo em baixa velocidade.

Algumas técnicas de modulação, têm se apresentado como soluções viáveis para reduzir a influência do meio externo num ambiente PLC. Dentre tais técnicas podemos destacar a OFDM *(Orthogonal Frequency Division Multiolexing)* (WiMAX, 2010), GMSK*(Gaussian Minimum Shift Keying)* (FONTES; WAJSMAN, 2003), DWMT*(Discrete Wavelet Multitone Modulation)* (SUN; LUN, 2002),

OFDM

O que necessariamente seriam as Técnicas de transmissão OFDM?

Para Pinto e Albuquerque, num sistema convencional de transmissão, os símbolos são enviados em seqüência através de uma única portadora (modulada na taxa de símbolos da fonte de informação), cujo espectro ocupa toda a faixa de freqüência disponível. A técnica OFDM consiste na transmissão paralela de dados em diversas subportadoras com modulação QAM ou PSK e taxas de transmissão por subportadoras, tão baixas quanto maior o número destas empregadas.

Assim, reduzem-se a taxa de transmissão, implicando uma diminuição da sensibilidade à seletividade em freqüência causada por multi percursos.

Este tipo de modulação é muito utilizado também em outros sistemas de comunicação já consolidados como: ADSL, VDSL, DAB e DVB. Dessa forma, a modulação em OFDM garante a estas tecnologias altas taxas de transmissão, excelente desempenho e confiabilidade.

Outras técnicas de modulação que também podem ser utilizadas na tecnologia PLC/BPL, são: GMSK e a DWMT.

Todavia, tanto a GMSK quanto a DWMT são consideradas uma OFDM melhorada. Sendo a GMSK especificamente, uma OFDM em banda larga.

O grande diferencial do uso da modulação em OFDM na tecnologia PLC/BPL está na forma de como é controlada esta modulação pelo Chip set DS2, que, em tempo real, monitora as freqüências em utilização, alternando o carregamento dos sinais em transmissão, de acordo com a presença de ruídos nas mesmas.

Na próxima figura, está um exemplo de como a modulação em OFDM pode se adequar às diversas condições da rede em tempo real.

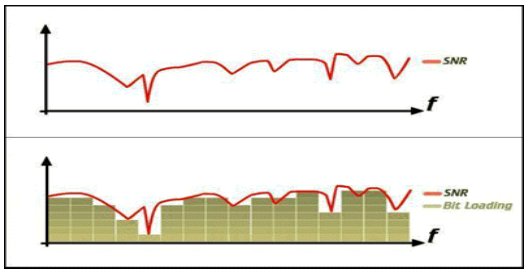


Figura 1: Modulação OFDM

Conforme o ruído vai se propagando nas diversas freqüências (SNR - Signal-to-Noise Ratio), os sinais são carregados e transmitidos (Modulados), em várias freqüências simultâneas, e em níveis de carregamento diferentes, aproveitando desta forma a melhor condição possível do Link escolhido.

SISTEMAS POWER LINE COMMUNICATION

Com o advento da Internet e seus serviços exigindo soluções de baixo custo, agregado a taxas de transmissões cada vez mais altas, para o usuário final. Muitas empresas de produtos eletro/eletrônicos começaram a investir em modelos de soluções que se utilizam a infra-estruturadisponibilizada pelo sistema elétrico. Seja a estrutura da alta ou baixa tensão. Dentre

tais empresas que investem no aprimoramento de soluções PLC, merecem citação como: Amperion, EBAPLC, ASCOM Power Line e no Brasil, a Siemens.

A falta de padronização de sistemas Power Line, tem propiciado o surgimento de sistemas que até então não conseguem interagir entre si. Dentre tais sistemas, merecem destaques os produtos da Amperion, EBAPLC e ASCOM Power Line.

MODELO AMPREION

O sistema proposto pela Amperion, dentre os demais, se mostra ser o mais completo, pois além de oferecer as soluções em PLC, também oferecem recursos que interagem com outras tecnologias, como é o caso de tecnologias FDDI e Wi-Fi. Equipamentos Amperion:

Figura 2: Griffin™ 1000

Figura 3: Lynx™1000

Figura 4:

Falcon™10004.1.1 Injetor –Produz e modula o sinal Powerline de 15 a 20 Mbps na linha de média tensão, que posteriormente será recebido pelos repetidores ou extratores ao longo da linha.

Repetidor/Extrator – Recebe e regenera o sinal Powerline, e que, também fornece um nó de extração com ponto de acesso 802.11b incluído. O ponto de acesso faz o gerenciamento da comunicação sem fio até o CPE do cliente no raio de alcance do Repetidor/Extrator.

Griffin – Conjunto de produtos para linhas aéreas. Este pode ser encontrado nas configurações de Injetor, Repetidor/Extrator e Extrator. Esta unidade de acesso, possui pontos de acesso PowerWiFi.Na próxima figura, esboça o modelo do sistema de rede proposto pela Amperion.

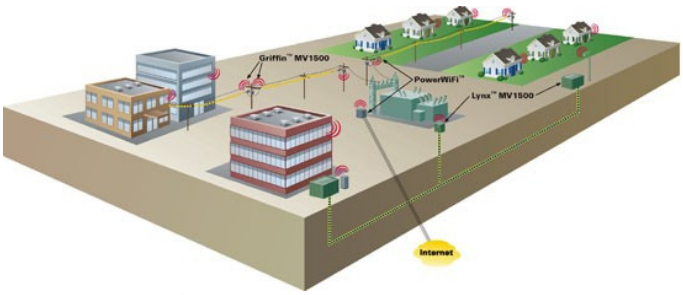


Figura 5 : Modelo do sistema de rede Amperion

MODELO ABAPLC

Este modelo é baseado no sistema PLC DS2, e é constituído basicamente por três unidades: Máster (HE), Repetidor (HG) e o CPE. Até o presente momento, uma das falhas é o fato de não interagir com outros fabricantes de produtos similares.

Master: Conhecido também como HE (Head End), é projetado para comunicações de dados orientados a pacotes, pode tratar de pacotes com até 8 Kb e tráfego em tempo real, típico de aplicações VoIP. Oferece taxas de até 45 Mbps, *full duplex*, utilizando menos de 10 MHz de espectro. Todos os Másters têm capacidade de injetar sinal para 254 nós PLC, sendo seu gerenciamento executado através do protocolo SNMP (FONTES e WAJSMAN, 2003).

Figura 6: Máster EBAPLC

Figura 7: Repetidor EBAPLC

Figura 8: Modem PLC ou CPE

Repetidor: Também conhecido como HG (Home Gateway), transmite do sinal oriundo de um HE para os demais CPEs dentro de seu raio de cobertura. Por outro lado, isola o tráfego da rede Powerline criando outro segmento isolado dos anteriores, sua capacidade de trafegabilidade também é de 45 Mbps, o que possibilidade dobrar a capacidade inicial da rede. Segundo a EBAPLC, o HG também pode suportar até 254 CPEs penduradas, oferecendo taxas de 45 Mbps full duplex, ponto – multiponto, utilizando menos de 10 MHz de espectro. Seu gerenciamento também é feito através do protocolo SNMP.

CPE: O equipamento de usuário final, também denominado *de Customer Premises Equipment*, que na realidade é o modem do cliente. Este é o responsável por capturar os sinais de dados, enviados por um repetidor para uma tomada qualquer de energia. Disponibiliza assim a conexão do usuário final aos serviços de internet e outro que forem agregados à tecnologia PLC.

PLCAdmin: Além dos hardwares, a EBAPLC, disponibiliza um software de gerenciamento, conhecido com PLCAdmin..

Figura 9: Gerenciador de sistema PLCAdmin

Modelo ASCOM Power Line

O sistema de comunicações ASCOM Power Line é otimizado visando à transmissão de dados sobre sistemas existentes de distribuição de energia elétrica, provendo um Throughput máximo com um nível mínimo de sinal. O processo de modulação e distribuição de freqüências minimiza interferências de/para serviços de radio difusão e rádio amador. Como os anteriores, o sistema ASCOM, é constituído basicamente por três tipos de unidades:

Unidade OM *(Outdoor Master)* – Recebe os dados em uma entrada RJ-45, 10 base T, e os acopla à rede de energia elétrica, modulando portadoras na faixa de 2 a 10 MHz.

Unidade OAP/IC *(Outdoor Access Point / Indoor Controller),* constituída por dois módulos, normalmente instalada no quadro de entrada de energia das residências, funciona como um repetidor de sinal. A seção *Indoor Controller* remodula o sinal de dados na faixa de 18 a 28 MHz, injetando-o na rede elétrica interna. Capacidade de transmissão varia de 4.5 Mbps/UP e 10/100 Mbps/Dow.

Unidade IA *(Indoor Adapter)*: este hardware equivale ao modem de cliente dos modelos já mencionados, este é responsável por capturar o sinal de dados em uma tomada qualquer da rede elétrica e o disponibilize numa conexão 10 base T para o usuário final. Taxa de transmissão de 4.5 Mbps/UP e 10 Mbps/Dow.

Figura 10: Outdoor Máster

Figura 11: Outdoor Access Point

Figura 12: Modem IA / Indoor Controller

É prudente mencionar quem apenas o modelo Amperion se difere dos demais citados, pois não utiliza o chipset fornecido pela DS2, mas sim o chipset fornecido pela Intel on.

PROPOSTA E RESULTADOS

Mesmo a tecnologia Power Line Communication enfrentando muitos obstáculos para conquistar seu espaço, já existem soluções híbridas que estão diminuindo consideravelmente algumas barreiras técnicas e de potência na implantação de serviços que necessitem de maior taxa de transmissão.

Uma solução que já vem sendo testada com grande ênfase na Europa é um modelo, onde o backbone é viabilizado através de fibra óptica aonde o sinal chega até o transformador ou uma subestação de energia elétrica (GÖTZ; DOSTERT, 2004). Posteriormente, o sinal chega até o Máster (Injetor) e conseqüentemente, tal sinal é injetado na rede elétrica que será captado pelo Modem PLC (CPE).

O modelo proposto visa customizar os atuais recursos em comunicações visando explorar novos serviços com a atual estrutura disponível. A estrutura em questão é o anel óptico conveniado em Santa Catarina. Onde tal anel é explorado por empresas como Eletrosul, CELESC e OI.

A idéia será: explorar serviços como Internet Banda Larga, Vídeo Conferência dentre outros serviços agregados à tecnologia PLC. Também estaremos sugerindo a fusão de redes de dados como: CIASC (e-gov), FUNCITEC e CELESC. Nas figuras seguintes, mostraram o retrato das maiores redes públicas em Santa Catarina: FAPESC, CIASC (e-gov) e CELESC.

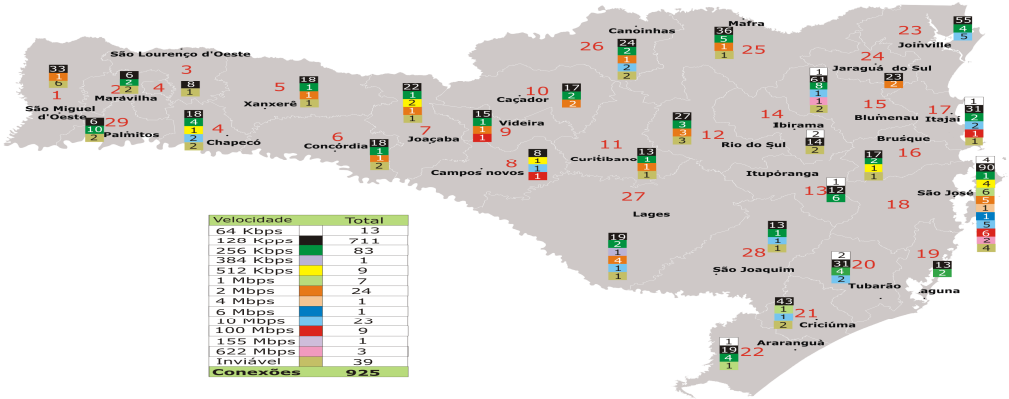


Figura 13: Pontos de Presença da Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia

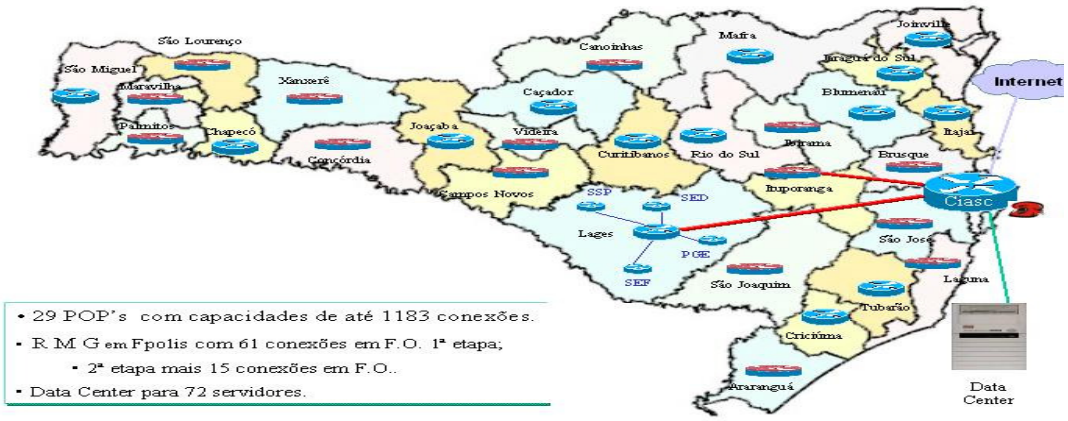


Figura 14: Pontos de presença do CIASC

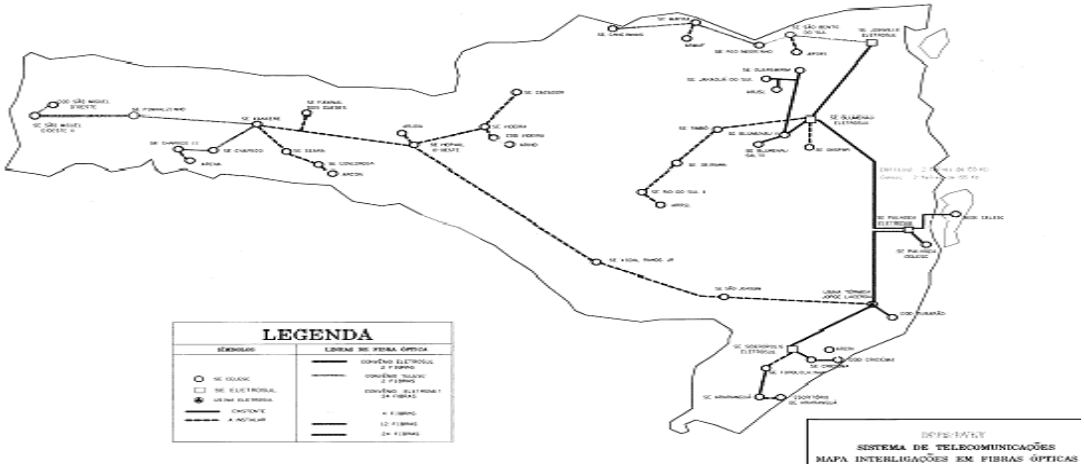


Figura 15: Rede de fibra óptica conveniada em Santa Catarina.

Com a fusão das redes, despesa com serviço de telecomunicação tenderá a ser consideravelmente reduzidos. Além do mais, o que até o presente momento é considerado como despesa para a administração pública estadual, passaria a ser investimento, pois o mesmo recurso alocado para o pagamento de serviços entre as Secretarias de Desenvolvimento Regional, passaria a ser contabilizado como investimento e serviços de comunicação.

COMPARATIVO DE DESPESAS

Levando em consideração a atual realidade das despesas como telecomunicações pela Administração Pública Estadual de Santa Catarina, a qual, segundo dados obtidos junto ao Centro de Informática e Automação de Santa Catarina – CIASC, em serviços de Internet,

telefonia e outros são da ordem de R$ 36.146.169,12; 15.570.885,48 e 3.663.910,56 respectivamente, totalizando assim R$ 55.381.415,16 como mostra de forma discriminada abaixo:

Serviços	Internet	Telefonia	Outros
TOTAL:	3.012.218,26	1.297.573,79	305.325,88
TOTAL ANUAL:	36.146.619,12	15.570.885,48	3.663.910,56
TOTAL ANUAL GERAL:			55.381.415,16

É importante ser mencionado nesse momento que: se uma solução baseada em PLC/BPL for implantada interligando os principais órgãos da Administração Pública Estadual, através da estrutura física existente, como é o caso das linhas de média tensão em todo o Estado e o anel óptico conveniado, além de haver uma redução considerada nas despesas, estaria sendo criada uma nova empresa de telecomunicações dentro de Santa Catarina, pois a CELESC poderia desempenhar esse papel de forma a estimular a concorrências entre as telecoms.

A redução de custo com telecomunicações chegará à ordem de 40% inicial, podendo ser elevado a ordem de 70% num futuro próximo. Na fusão das redes catarinenses, alguns serviços poderiam ser explorados, dentre eles podemos citar: AMR, Telefonia IP, Network Game, TV Interativa, Automação Residencial, Monitoramento Remoto, Áudio on Demand, Vídeo on Demand, LAN House, Telefonia IP e outras que poderão ser agregadas.

Imaginando que um Máster está em torno de US$300 e um modem PLC/BPL do fabricante EBAPLC, está na faixa de US$ 90.00, ou outros modelos equipamentos como da AMPERION, os quais chegam a ter um custo de US$ 50.00. A queda no acesso dos mais populares serviços de telecomunicações será muito grande, além do mais, o que é despesa para a Administração Pública Estadual, passaria a ser investimento, possibilitando assim, a exploração de novos serviços.

No modelo proposto, o gerenciamento poderia ser realizado de acordo com a demanda dos serviços e/ou por regiões.

RESULTADOS OBTIDOS

Os testes realizados foram realizados em ambientes consideravelmente hostis, pois foi procurado trazer o mais próximo da realidade das redes de distribuições de energia elétrica. Um dos ambientes foi a CELESC e no Edifício CEISA CENTER. Sendo que, os testes

realizados na CELESC, teve uma maior abrangência, pois a implantação do sistema usou a rede de Média 13,8 KV e de Baixa Tensão 220 V.

Os teste realizados com os equipamentos da EBAPLC, utilizando o PLAdmim, foi chegado as seguintes medidas:

TESTE PLC (PLADMIN)						**ETAPAS**
SNR		CFR		BIT RATE Kbps		
Rx	Tx	Rx	Tx	Rx	Tx	
						LINK 1 Ganho Tx/Rx = 5 / 3
9	12	-12	-27	1276	2624	Tudo Ligado
10	19	-11	-22	1276	10677	Desligar Só Ar
16	25	-8	-26	3321	15186	Desligar Só Lâmpadas
15	26	-7	-25	3651	17989	Lâmpadas/Ar Desligados

Legenda: SNR - Relação Sinal / Ruído; CFR - Bit Rate - Velocidade Conexão

Ganho - Parâmetro de Amplificação do Sinal; LINK - Banda de Conexão

ETAPAS - Condição dos circuitos; HE - CPE – Rx: Sinal Recebido; Tx: Sinal Transmitido.

No caso do CEISA CENTER, os testes realizados foram na baixa tensão. A figura a seguir, mostra o diagrama elétrico do ambiente de teste.

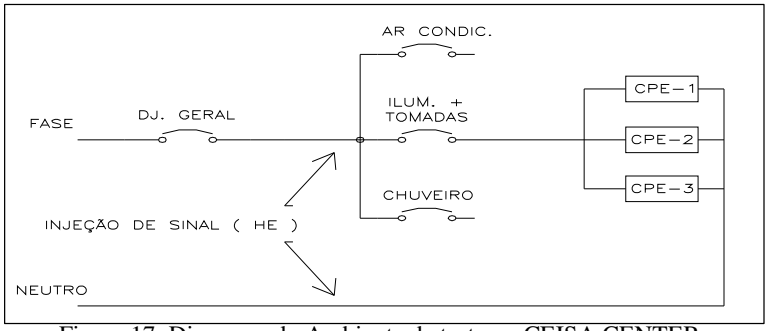


Figura 17: Diagrama do Ambiente de teste no CEISA CENTER.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes realizados com o modelo PLC/BPL da EBA, não podem ser considerados como pontos finais para a tomada de decisão de aplicabilidade ou não da tecnologia, mas como uma referência do uso da rede elétrica para a transmissão de dados num ambiente real e altamente ruidoso.

O amadurecimento da tecnologia é algo de grande relevância nesse instante, para isso, alguns fatores precisam ser considerados como:

- Testar outros modelos de sistemas BPL/PLC usando a estrutura propostas visando aprimorar técnicas de roteamento, detecção/redução de ruídos no canal BPL/PLC e correção de erro no recebimento e transmissão de pacotes da rede elétrica.
- Buscar interação entre as tecnologias levando em consideração seus padrões e largura de banda explorada.
- Aprimoramento de técnicas de gerenciamento de serviços oferecidos, tendo como gerente empresas de distribuição de energia elétrica.
- Explorar modelos de negócios que interajam com tecnologia de rádio, TV a cabo e celular, visando encontrar um modelo eficiente na busca da convergência digital.

Desenvolver modelos de negócios baseados nas especificações técnicas sugeridas pelas resoluções que regulamentam o BPL/PLC na ANATEL (AE, 2010).

REFERÊNCIA

AE - Agencia Estado. Internet pela rede elétrica enfrenta obstáculos. www.estadao.com.br/noticias/economia,internet-pela-rede-eletrica-enfrenta.obstaculos,497097,0.htm: Janeiro, 2010.

COMMITTEE, RSGB. EMC.; Compatibility Between Radio Communications Services and Power Line Communications Systems. Britain, Setembro, 2002.

FONTES, C. R.; WAJSMAN, D.; Grupo de Trabalho Power Line – *Power Line Communications-PLC ou Broadband over Power Lines-BPL*. Rio de Janeiro, Dezembro, 2003.

GALLI, S.; SCAGLIONE, A.; DOSTERT, K.; Broadband is Power*: Internet Access Through the Power Line Network,* IEEE Communication Magazine: May, 2003.

GÖTZ, M.; DOSTERT, K.; *Power Line Channel Caracteristics and Their Effect on Communication System Design*. IEEE Communication Magazine: April, 2004.

M. Dostert, K. The Low Voltage Power Distribuition Network as Last Mile Acess Network-Signal Propagation and Noise Scenario in the HF-Rang, Intertional Journal of Electronics and Communications (AEU) 54 (2000). 1, 13-22.

SUN, M. C.; LUN, D. P. K.*; Power-Line Communication using DWMT Modulation*. IEEE Communication Magazine: July, 2002.

WiMAX. *OFDM*. www.gta.ufrj.br/grad/07_2/jefferson/Page5.html. Acessado em 27/05/2010.

A PESQUISA NAS UNIVERSIDADES FUNDACIONAIS CATARINENSES E O DESENVOLVIMENTO LOCAL

THE UNIVERSITIES RESEARCH OF SANTA CATARINA AND THE LOCAL DEVELOPMENT

Gilberto Cechella[1]
Tacla Moraima de Fátima Medeiros[2]

RESUMO: *O conceito de desenvolvimento local surge na Europa nos anos setenta como resposta ao processo de reestruturação e ajuste econômico. Seu principal objetivo é de melhorar as condições sociais da população e o desenvolvimento econômico competitivo e sustentável, estruturado a partir dos próprios atores locais. Sendo a universidade considerada um elemento chave no processo de desenvolvimento local, verificou-se, neste artigo, se os projetos de pesquisa desenvolvidos nas universidades municipais do Estado de Santa Catarina, possuem vinculação com o desenvolvimento local. Para tanto se recorreu à metodologia da análise de conteúdo das pesquisas, em andamento ou concluídas, com financiamento externo, aprovados no período de 2001-2006. Foram analisadas 255 pesquisas de cinco universidades. Na análise se utiliza quatro dimensões de desenvolvimento local: a econômica, a sociocultural, a ambiental e a política. Nota-se que a maior parte da produção científica das universidades municipais catarinenses (58,43%) possui alguma evidência de desenvolvimento local. Verifica-se que as universidades pesquisadas atuam com maior intensidade na dimensão política (42,54%) seguido da dimensão econômica (23,76%). As dimensões sociocultural e ambiental se apresentam com participações próximas (17,68% e 16,02% respectivamente).*
PALAVRAS-CHAVE: *Pesquisa universitária, desenvolvimento local, interação universidade – comunidade.*

ABSTRACT: *The local development concept appears in Europe in the 80´s as an answer to the restructuring process and economical adjustment. Its main goal is to improve the population social condition and the sustainable and competitive economical development, structured as from the own local players. As the University is considered a key element in the local development process, it was checked, in this article, if the research projects developed in the cities of Santa Catarina State are linked with the local development. So, it was used the researches content analysis methodology, ongoing or concluded, with external financing, approved in the period of 2001-2006. Two hundred and fifty five researches were analyzed in five Universities. This research uses four local and economical development dimensions: the economic, the socio-cultural, the environmental and the political. It was noted that the most part of the scientific production of the Universities in the cities of Santa Catarina State (58,43%) has some evidence of local development. It was checked that the researched Universities act with more intensity in the political dimension (42,54%), followed by the economic one (23,76%). The socio-cultural and environmental dimensions present themselves with close participations (17,68% and 16,02% respectively).*
KEY WORDS: *University research, local development, University interaction – community.*

[1] Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe - gilbertocechella@hotmail.com
[2] Especialização em Direito Aduaneiro e Comércio Exterior pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe - tacla@fischer.com.br

INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento local surge, na Europa nos anos setenta como resposta ao processo de reestruturação e ajuste econômico, que provocaram em certos setores produtivos uma mudança estrutural com fortes movimentos de demissões e relocalização de produção, gerando uma crise social e econômica em determinados espaços geográficos (MUIÑOS JUNCAL, 1998, p. 2). Em 1985, no Canadá, este conceito é utilizado para diversificar uma cidade em função de um eventual fechamento de uma fábrica de papel. (MARTINELLI; JOYAL, 2004, p.27-28). Para o Banco Interamericano de Desenvolvimento, o desenvolvimento local, é visto com a função de melhorar as condições sociais da população e o desenvolvimento econômico competitivo e sustentável. (LLORENS, 2002, p. 1). Na América Latina o impacto da globalização, segundo Gallicchio (2004, p.1-2), gerou importantes crises sociais, econômicas e políticas agravando as desigualdades sociais e territoriais, provocando a discussão sobre os modelos de desenvolvimento. Apresenta o desenvolvimento local como alternativa para geração de emprego e melhora na qualidade de vida da população. Portanto, pode-se definir o conceito de desenvolvimento local como um processo interno de ampliação contínua de agregação de valor na produção, bem como da capacidade de absorção da região. Esse processo tem como resultado a ampliação do emprego, do produto e da renda do local ou da região, em um modelo de desenvolvimento definido (MARTINELLI; JOYAL, 2004, p. 10-11).

Cada local ou região dispõe de diferentes combinações de características e bens coletivos – físicos, sociais, econômicos, culturais, políticos, institucionais – que influenciam sua capacidade de produzir conhecimento, de aprender e de inovar. E, no sistema de relações que configuram o ambiente local – determinado em sua capacidade de tomar decisões estratégicas e em seu potencial de aprendizado e inovação – é determinante de sua capacidade de capitanear os processos de crescimento e mudança (ALBAGLI; MACIEL, 2004, p.11; e VÁSQUEZ BARQUERO, 2001, p. 57).

Goulart (2005, p.55-77) reconhece a importância do conhecimento como capital mobilizador de inovação e transformações, tornando a ciência e tecnologia elementos fundamentais nas estratégias e rumos do desenvolvimento. Registra que no Brasil em torno de 90% das pesquisas são realizadas no âmbito das instituições de ensino superior e que sua produção está razoavelmente contextualizada com a produção científica mundial, mas não se vinculando ao contexto nacional ou local perdem sua capacidade de intervenção. Conclui que

colocar as universidades brasileiras como eixo da articulação global-local pode contribuir para a construção de novas formas de pensar e agir sobre o desenvolvimento.

A expansão do ensino superior para o interior catarinense tem suas raízes históricas na preocupação da comunidade com a evasão de jovens para centros maiores em busca do título universitário. A mobilização da sociedade proporcionou a constituição de várias unidades de ensino superior distribuídas pelo estado. Num primeiro momento a criação das instituições de ensino superior no interior catarinense representou a retenção, fixação e o aumento (com a atração de docentes e a qualificação de pessoal) do capital intelectual local. Percebe-se que a criação das instituições de ensino superior no interior pode ser caracterizada como um processo de desenvolvimento local, na medida em que houve uma articulação dos atores sociais com um objetivo tanto político, quanto econômico e social da comunidade.

A presente pesquisa visa aprofundar o estudo sobre a articulação global-local das universidades catarinenses, com o objetivo de compreender o relacionamento universidade e comunidade. Parece ser relevante verificar se as pesquisas realizadas nas universidades do interior catarinense possuem como objetivo a melhora das condições da comunidade local de forma sustentável tanto do ponto de vista da sustentabilidade social (inclusão, inserção social, participação), quanto econômica (consolidação e ampliacão de empreendimentos e atividades econômicas), institucional (consolidação de novas esferas públicas, reorganizações institucionais, fortalecimento das capacidades técnicas e gerenciais dos agentes envolvidos) e ambiental (manejo sustentável dos recursos naturais, preservação dos ecossistemas locais, recuperação de áreas degradadas).

METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste trabalho, a pesquisa é entendida como a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas metodológicas já consolidadas pela ciência. Ressalta-se que todo o processo de pesquisa possui uma parcela de como o pesquisador percebe o ambiente no qual realizará seus estudos. Para Minayo (1998, p.32-33) a metodologia corresponde ao caminho e ao instrumento, próprios da abordagem da realidade, o que significa que as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que permitem a apreensão da realidade, e o potencial criativo do pesquisador estão incluídos na metodologia.

TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi um estudo de caso, teórico-empírico, exploratório, descritivo, com uma abordagem predominantemente qualitativa. Conforme apresenta Godoy (1995, p.57-63) a pesquisa qualitativa ocupa um lugar reconhecido entre as várias possibilidades de se estudar fenômenos que envolvem seres humanos, e suas intrincadas relações sociais estabelecidas nos seus mais diversos ambientes. Acrescenta que na pesquisa qualitativa o pesquisador ampara-se a partir de focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo avança. Esse tipo de pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando entender o fenômeno segundo a perspectiva do sujeito. Triviños (1994, p.131-132) e Bauer et alli (2002, p.24-25) afirmam que toda a pesquisa pode ser ao mesmo tempo qualitativa e quantitativa e não há quantificação sem qualificação. Deslandes in Minayo (1994, 31-35) dá ênfase à fase exploratória de uma pesquisa como sendo determinante para a qualidade de um trabalho científico. A fase exploratória está fundamentada na pesquisa bibliográfica disciplinada, crítica e ampla; na articulação criativa na delimitação do objeto de pesquisa e na aplicação de conceitos. Para Gil (1999, p.44) a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Como o objeto do estudo compreende a pesquisa produzida em dez universidades catarinenses, fica caracterizado um estudo de caso múltiplo, que para Yin (2005, p.67-68) resultam em evidências mais convincentes e o estudo global é visto como mais robusto.

A pesquisa está caracterizada como não-experimental pela impossibilidade de se manipular as variáveis. Kelinger (1980, p.82) caracteriza a pesquisa não-experimental pela forma já feita com que as variáveis chegam até o pesquisador, assim, ele as trata como já estavam com seus efeitos produzidos. O nível de análise foi à nível de campo, pois o objeto central de interesse da pesquisa é um conjunto de organizações. As organizações foram escolhidas em função da sua abrangência regional e obedeceram aos seguintes critérios: serem mantidas por fundações educacionais municipais, terem suas sedes localizadas em cidades do interior catarinense, pertencer ao sistema Acafe, e, serem reconhecidas como universidades. Obedecendo aos critérios definidos foram selecionadas as seguintes universidades:

SIGLA	Identificação da Universidade
FURB	Universidade Regional de Blumenau
UnC	Universidade do Contestado
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UNIDAVI	Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
UNIPLAC	Universidade do Planalto Catarinense
UNISUL	Universidade do Sul de Santa Catarina
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
UNIVILLE	Universidade da Região de Joinville
UNOCHAPECÓ	Universidade Comunitária Regional de Chapecó
UNOESC	Universidade do Oeste de Santa Catarina

Quadro 1: Universidades Fundacionais do Sistema Acafe.
Fonte: Acafe, 2007.

As unidades de análise foram os projetos de pesquisas desenvolvidas nestas instituições de ensino superior, e as unidades de observação os projetos de pesquisa com financiamento externo e tornados públicos. Acredita-se que a aprovação junto aos órgãos de financiamento representa um indicativo de qualidade e relevância dos projetos de pesquisa. Optou-se pelos projetos de pesquisas aprovados nos últimos seis anos (2001-2006), pois devem representar o comprometimento atual dos pesquisadores com o desenvolvimento local, assim, o tipo de corte foi seccional com perspectiva longitudinal o qual, segundo Vieira (2002, p.21-22), a coleta de dados é feita em um determinado momento, mas resgatam dados e informações de outros períodos passados; o foco está no fenômeno e na forma como se caracteriza no momento da coleta, e os dados resgatados do passado são, normalmente, utilizados para explicar a configuração atual do fenômeno.

COLETA DE DADOS

Selltiz (1987, p.99-101) descreve a observação científica como uma busca deliberada conduzida com premeditação e zelo com o objetivo de compreender o comportamento cotidiano e relatando uma grande quantidade daquilo que ocorre nas relações entre pessoas. A observação sistemática envolve a seleção, registro e codificação de um conjunto de comportamentos naturais, freqüentemente em seu ambiente natural, com o propósito de descobrir relações significativas.

O engajamento das universidades ocorreu, inicialmente, através de correspondência formal emitida pela Coordenação da Pós-Graduação em Administração para os Reitores das instituições selecionadas. Após este primeiro contato manifestaram-se duas universidades para participarem da investigação. Num segundo momento, ocorreu contato telefônico com as universidades não-participantes onde houve a adesão de mais uma universidade. Observou-se que as correspondências haviam sido encaminhadas as respectivas pró-reitorias de pesquisa, e

o processo encontrava-se parado. Então, se realizou uma visita as pró-reitorias de pesquisa com o objetivo realizar o acompanhamento das correspondências, esclarecerem dúvidas e convencê-las a participarem desta pesquisa, obteve-se a adesão de mais duas universidades. Obteve-se a participação de cinco universidades nesta pesquisa. Tentou-se coletar os projetos de pesquisas através das agências financiadoras - CNPq e Fapesc -, sendo que da primeira não houve avanço no contato, na Fapesc conseguiu-se acesso, mas de poucos editais.

Quanto à forma de apresentação dos dados se procurou configurá-los da seguinte maneira: o título da pesquisa, o órgão ou empresa financiadora, a data de referência, e a justificativa, resultados ou resumo da pesquisa. No caso da falta de justificativa ou resultado da pesquisa se analisou apenas o título da pesquisa, neste caso, com perda de acurácia e descarte de grande parte das pesquisas por falta de elementos para análise.

Quanto ao período analisado definiu-se a data de início da pesquisa como data de referência. Algumas universidades não possuíam, por várias razões, o cadastro das pesquisas realizadas durante todo o período (2001-2006), aceitando-se, no recebimento dos dados, as pesquisas remetidas que se encontravam dentro deste período.

ANÁLISE DE DADOS

Foi utilizada a análise de conteúdo porque, conforme Dellagnelo e Silva (p.97), é uma técnica de análise de dados em pesquisa qualitativa que alcança credibilidade acadêmica, sem ficarem restritos aos métodos quantitativos mais clássicos, nem se lançarem numa atividade de pesquisa que exclua o método. Bardin define análise de conteúdo como:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2004, p. 37).

Vieira (2002, p.19-20) destaca a importância para o rigor da pesquisa qualitativa a definição constitutiva, que se refere ao conceito dado por algum autor da variável ou termo que se vai utilizar, e, a definição operacional, que se refere como o termo ou variável anteriormente definido será identificado, verificado ou medido na realidade. Observa-se que o conceito de desenvolvimento local europeu privilegia a visão economicista e à medida que é incorporado na América Latina aumenta a preocupação social, acredita-se que em virtude da realidade latino-americana onde a exclusão social, a concentração de renda, o acesso aos fundamentos da cidadania apresentam situação diversa da européia, portanto, define-se conceitualmente desenvolvimento local como:

> O desenvolvimento local é: um processo de organização entre os agentes que interagem em um determinado território, para impulsionar, com a participação permanente, criadora e responsável dos cidadãos; é um projeto comum de desenvolvimento; implica na geração de crescimento econômico, igualdade social, preservação cultural, sustentabilidade ecológica, ação de grupos, e, qualidade e equilíbrio espacial e territorial. A finalidade é: elevar a qualidade de vida de cada família e cidadão que vive neste território; contribuir com o desenvolvimento do país; e, enfrentar adequadamente os desafios da globalização e as transformações da economia internacional (GALLICCHIO, 2004, p.8).

Vasquez Barquero (2001, p. 42) identifica três dimensões nos processos de desenvolvimento local: uma econômica caracterizada por um sistema específico de produção capaz de assegurar aos empresários locais o uso eficiente dos fatores produtivos e a melhoria dos níveis de produtividade que lhes garantem competitividade; uma outra sociocultural, na qual os atores econômicos e sociais se integram às instituições locais e formam um denso sistema de relações, que incorpora os valores da sociedade ao processo de desenvolvimento; e uma terceira, é a política e se materializa em iniciativas locais, possibilitando a criação de um entorno local que incentiva a produção e favorece o desenvolvimento sustentável. Gallicchio (2004, p.9) apresenta quatro dimensões de desenvolvimento local: a econômica vinculada à criação, acumulação e distribuição da riqueza; a social e cultural referente à qualidade de vida, a igualdade e a integração social; a ambiental referente aos recursos naturais e a sustentabilidade dos modelos adotados no médio e longo prazo; e, a política vinculada à governabilidade do território e a definição de um projeto coletivo específico, autônomo e sustentado em seus próprios atores locais. Observandos os requisitos que Sachs (1993, p.24-27) considera para que ocorra o desenvolvimento sustentável:

> a) sustentabilidade social - está ligada à maior equidade na distribuição de renda e bens;
> b) sustentabilidade econômica - está ligada à redução dos abismos norte/sul, deve ser buscados através de um fluxo permanente de investimentos públicos e privados;
> c) sustentabilidade ecológica - esta ligada à qualidade do meio ambiente e à preservação das fontes de recursos energéticos e naturais;
> d) sustentabilidade espacial - está ligada à melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos; e,
> e) sustentabilidade cultural - ligada à necessidade de se evitarem conflitos culturais. Deve ser buscada através da especificidade de soluções para cada local e cultura em particular.

Pode-se supor que o desenvolvimento local, obedecendo a todas as dimensões sugeridas, é uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Para localizar as evidências de desenvolvimento local nos projetos de pesquisa o conceito de desenvolvimento local será operacionalizado através da utilização das quatro dimensões de Gallicchio, a saber:

Tipo de evidência	Características da evidência
Econômica	Criação, acumulação e distribuição de riqueza; aumento do valor agregado de produto, inovação de processo ou produto.
Sociocultural	Qualidade de vida, igualdade, integração e inclusão social;
Ambiental	Qualidade do meio ambiente, preservação de recursos energéticos e naturais.
Política	Subsídios para governabilidade do território ou de alcance específico.

Quadro 2: Características das evidências de desenvolvimento local.
Fonte: Gallicchio (2004, p.9).

Pela apreensão do conceito de desenvolvimento local, foi utilizado o registro de evidência espacial de forma excludente, ou seja, a falta desta evidência desqualifica o projeto como desenvolvimento local. A evidência espacial de desenvolvimento local foi determinada pelas palavras local, regional ou catarinense, de forma explicita ou subentendida. Também para ser entendido como um projeto de pesquisa para o desenvolvimento local, este deve contemplar a interação com atores sociais locais, ou seja, universidade, órgão financiador e mais algum ator social.

A concepção de universidade utilizada neste trabalho será a Whitehead: "o que importa para uma nação é a existência de uma relação muito estreita, entre seus elementos progressivos de todos os gêneros, de tal sorte que o estudo influencie o lugar público e reciprocamente. *As universidades são os principais agentes desta fusão de atividades progressivas num instrumento eficaz de progresso* (grifo no original). Elas não são naturalmente, os únicos agentes, mas, hoje, é um fato que as nações progressivas são também aquelas onde as universidades são florescentes". (DREZE e DEBELLE, 1983, p. 64).

Para a apresentação, os projetos de pesquisas estão dispostos por universidade, em ordem cronológica, e, após cada projeto haverá um comentário descrevendo os registros de evidências de desenvolvimento local encontradas.

A análise dos dados será feita primeiramente por universidade e depois no conjunto das universidades.

LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A grande limitação nesta pesquisa ocorreu na coleta de dados. A maior parte das universidades analisadas não possui um controle efetivo das pesquisas realizadas em suas dependências, sendo necessário recorrerem às coordenações dos cursos para obterem-se os dados, quando não, aos próprios professores pesquisadores. Neste caso, aumentando em muito o tempo necessário para coletar os dados. Outros fatores que atrasaram a coleta de

dados foram viagens, mudança de Pró-Reitor, férias de funcionários, reforma administrativa e também a indiferença.

RESULTADOS DA PESQUISA

A análise de dados foi realizada por universidade pesquisada, e sobre o conjunto das universidades. As universidades analisadas foram: Universidade do Contestado (UnC), Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (Unidavi), Universidade do Vale do Itajaí (Univali), Universidade Comunitária Regional de Chapecó (Unochapecó), e, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), totalizando cinco universidades. A seguir encontram-se os resultados da tabulação dos dados e sua análise por universidade pesquisada.

Foram analisadas quarenta e uma pesquisas apresentadas pela Universidade do Contestado, apresenta-se a seguir o quadro com o número de evidências encontradas por projeto:

Nº de evidências	**Nº de Projetos**	**Percentual**
0	14	34,15%
1	23	56,10%
2	3	7,32%
3	1	2,44%
4	0	0,00%
Total	**41**	**100%**

Tabela 1: Número de evidências de desenvolvimento local por projeto da Universidade do Contestado.
Fonte: os autores.

Observa-se que catorze projetos (34,15% do total) não apresentaram nenhuma evidência característica de desenvolvimento local. A maior parte das pesquisas (65,85%) apresentou evidência de desenvolvimento local, sendo que na grande maioria ocorreu uma evidência por projeto (56,10%).

Dentre as amostras com evidências de desenvolvimento local temos:

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política
Total	10	5	10	7
Percentual	31,25%	15,62%	31,25%	21,88%

Tabela 2: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas da Universidade do Contestado
Fonte: os autores.

Salienta-se que ocorreram amostras com mais de uma dimensão de desenvolvimento local. Observa-se a predominância das dimensões econômica e ambiental, salienta-se que

nesta região a indústria madeireira é predominante e a maior parte das pesquisas com evidência econômica e ambiental tem como foco a exploração e recuperação florestal.

Foram analisadas treze pesquisas apresentadas pela Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, apresenta-se a seguir o quadro com o número de evidências encontradas por projeto:

Nº de evidências	**Nº de Projetos**	**Percentual**
0	6	46,15%
1	6	46,15%
2	1	7,70%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
Total	**13**	**100%**

Tabela 3: Número de evidências de desenvolvimento local por projeto da Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí.
Fonte: os autores.

Observa-se que seis projetos (46,15% do total) não apresentaram nenhuma evidência característica de desenvolvimento local. A maior parte das pesquisas (53,85%) apresentou evidência de desenvolvimento local, sendo que na grande maioria ocorreu uma evidência por projeto (46,15%).

Dentre as amostras com evidências de desenvolvimento local temos:

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política
Total	1	1	1	5
Percentual	12,50%	12,50%	12,50%	62,50%

Tabela 4: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas da Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí.
Fonte: os autores.

Salienta-se que ocorreram amostras com mais de uma dimensão de desenvolvimento local. Observa-se a predominância da dimensão política (62,50%), as outras três evidências apresentaram uma ocorrência cada (12,50%).

Foram analisadas cento e sessenta e oito pesquisas apresentadas pela Universidade do Vale do Itajaí, apresenta-se a seguir o quadro com o número de evidências encontradas por projeto:

Nº de evidências	**Nº de Projetos**	**Percentual**
0	82	48,80%
1	76	45,24%
2	8	4,76%
3	1	0,60%
4	1	0,60%
Total	**168**	**100%**

Tabela 5 : Número de evidências de desenvolvimento local por projeto da Universidade do Vale do Itajaí.
Fonte: os autores.

Observa-se que oitenta e dois projetos (48,80% do total) não apresentaram nenhuma evidência característica de desenvolvimento local, talvez isso se deva ao fato de haver na amostra grande número de pesquisas na área do direito, onde o predomínio da produção científica é de abrangência nacional. Mesmo assim a maior parte das pesquisas (51,2%) apresentou evidência de desenvolvimento local, sendo que na grande maioria ocorreu uma evidência por projeto (45,24%).

Dentre as amostras com evidências de desenvolvimento local temos:

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política
Total	24	17	10	48
Percentual	24,24%	17,17%	10,10%	48,49%

Tabela 6: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas da Universidade do Vale do Itajaí.
Fonte: os autores.

Salienta-se que ocorreram amostras com mais de uma dimensão de desenvolvimento local. Observa-se a predominância das evidências política e econômica. A maior concentração da dimensão de desenvolvimento local foi a política (48,49%), talvez em função da grande concentração na amostra das pesquisas da área pedagógica que normalmente possuem o caráter de estudar e propor subsídios para as práticas de ensino e aprendizagem. A segunda maior ocorrência da dimensão de desenvolvimento local foi a econômica, principalmente pela concentração de pesquisas no aproveitamento de plantas regionais para a produção de medicamentos.

Foram analisadas quinze pesquisas apresentadas pela Universidade Comunitária Regional de Chapecó, apresenta-se a seguir o quadro com o número de evidências encontradas por projeto:

Nº de evidências	**Nº de Projetos**	**Percentual**
0	2	13,34%
1	11	73,32%
2	2	13,34%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
Total	**15**	**100%**

Tabela 7: Número de evidências de desenvolvimento local por projeto da Universidade Comunitária Regional de Chapecó.
Fonte: os autores.

Observa-se que dois projetos (13,34% do total) não apresentaram nenhuma evidência característica de desenvolvimento local. A maior parte das pesquisas (86,66%) apresentou evidência de desenvolvimento local, sendo que na grande maioria ocorreu uma evidência por projeto (73,32%).

Dentre as amostras com evidências de desenvolvimento local temos:

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política
Total	3	1	3	8
Percentual	20,00%	6,67%	20,00%	53,33%

Tabela 8: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas da Universidade Comunitária Regional de Chapecó.
Fonte: os autores.

Salienta-se que ocorreram amostras com mais de uma dimensão de desenvolvimento local. Observa-se a predominância da dimensão política (53,33%), um equilíbrio entre as dimensões econômica e ambiental (20,00% cada), e baixa participação da dimensão sociocultural (6,67%).

Foram analisadas dezoito pesquisas apresentadas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, apresenta-se a seguir o quadro com o número de evidências encontradas por projeto:

Nº de evidências	**Nº de Projetos**	**Percentual**
0	2	11,10%
1	8	44,40%
2	5	27,80%
3	3	16,70%
4	0	0%
Total	**18**	**100%**

Tabela 9: Número de evidências de desenvolvimento local por projeto da Universidade do Oeste de Santa Catarina.
Fonte: os autores.

Observa-se que apenas dois projetos (11,11% do total) não apresentaram nenhuma evidência característica de desenvolvimento local. Por outro lado, nenhum projeto apresentou todas as evidências de desenvolvimento local. A maioria dos projetos (dezesseis) apresentaram alguma evidência de desenvolvimento local (88,90% do total). Nota-se que existe na maior parte das pesquisas desenvolvidas na Unoesc uma tendência de atuar sobre os problemas locais.

Dentre as amostras com evidências de desenvolvimento local temos:

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política
Total	5	8	5	9
Percentual	18,52%	29,63%	18,52%	33,33%

Tabela 10: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas da Universidade do Oeste de Santa Catarina.
Fonte: os autores.

Salienta-se que ocorreram amostras com mais de uma dimensão de desenvolvimento local. Observa-se a predominância das evidências política e sociocultural. Nesta instituição

existe uma distribuição equilibrada das dimensões de desenvolvimento local presentes nas pesquisas realizadas.

Apresenta-se abaixo a análise geral das universidades pesquisadas:

Nº de Evidências	UnC	Unidavi	Univali	Unochapecó	Unoesc	Total	Percentual
0	14	6	82	2	2	**106**	**41,57%**
1	23	6	76	11	8	**124**	**48,63%**
2	3	1	8	2	5	**19**	**7,45%**
3	1	0	1	0	3	**5**	**1,96%**
4	0	0	1	0	0	**1**	**0,39%**
Total	**41**	**13**	**168**	**15**	**18**	**255**	**100,00%**
Percentual	**16,08%**	**5,10%**	**65,88%**	**5,88%**	**7,06%**	**100,00%**	

Tabela 11: Número de evidências de desenvolvimento local por projeto das universidades pesquisadas
Fonte: os autores.

Nota-se que entre as universidades pesquisas existe uma concentração na produção científica na Univali (65,88% do total), talvez isto se deva ao tamanho da instituição ou porque o processo de institucionalização da pesquisa se encontra em estágios diferentes entre as universidades pesquisadas. A concentração de produção científica na Univali, por ter um grande peso na amostra analisada, condiciona o resultado da pesquisa. No geral, a maior parte da produção científica possui alguma evidência de desenvolvimento local (58,43%), com forte concentração nas pesquisas com uma evidência (48,63%).

Dimensão	Econômica	Sociocultural	Ambiental	Política	Total	Percentual
UnC	10	5	10	7	**32**	**17,68%**
Unidavi	1	1	1	5	**8**	**4,42%**
Univali	24	17	10	48	**99**	**54,70%**
Unochapecó	3	1	3	8	**15**	**8,29%**
Unoesc	5	8	5	9	**27**	**14,91%**
Total	**43**	**32**	**29**	**77**	**181**	**100,00%**
Percentual	**23,76%**	**17,68%**	**16,02%**	**42,54%**	**100,00%**	

Tabela 12: Ocorrência de dimensões de desenvolvimento local nas pesquisas das universidades analisadas.
Fonte: os autores.

Quanto à ocorrência de dimensões de desenvolvimento local, observa-se uma forte concentração na dimensão política (42,54%), seguido da dimensão econômica (23,76%). As dimensões sociocultural e ambiental se apresentam com participações próximas (17,68% e 16,02% respectivamente). Nota-se que a participação relativa entre a produção científica e a produção científica com dimensões de desenvolvimento local decresceu em duas universidades (Univali de 65,88% para 54,70% e Unidavi de 5,10% para 4,42%), e aumentou em três universidades (UnC de 16,08% para 17,68%, Unochapecó de 5,88% para 8,29%, e, Unoesc de 7,06% para 14,91%). No geral as pesquisas das universidades analisadas possuem preocupação em atuar sobre os problemas locais.

Salienta-se que a característica definida de uma dimensão de desenvolvimento local não exclui as demais, apenas que aquela característica determinada é a mais evidente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação teve início com o levantamento das pesquisas realizadas pelas universidades mantidas por fundações educacionais do Estado de Santa Catarina. Infelizmente não houve a adesão total das instituições de ensino superior pretendidas como amostra, mas obteve-se a participação de cinco universidades num universo de dez. Acredita-se que foi uma amostra representativa capaz de tornar mais robusto o resultado deste trabalho.

Após, realizou-se a identificação de evidências de desenvolvimento local nos dados coletados. Na análise, verificou-se a quantidade de projetos de pesquisas com indicações de desenvolvimento local e classificaram-se aqueles projetos com evidência de desenvolvimento local dentro das dimensões de desenvolvimento local proposta, ou seja, dimensão econômica, sociocultural, ambiental ou política.

Observou-se que a maior parte da produção científica nas universidades pesquisadas possui alguma dimensão de desenvolvimento local (58,43%). Nota-se que a preocupação com as comunidades em que estão presentes estas universidades não ocorre de maneira predominante na dimensão econômica (23,76%), mas sim na dimensão política (42,54%) fornecendo subsídios para a governabilidade do território e de atores específicos. As dimensões sociocultural (17,68%) e ambiental (16,02%), também estão presentes nos objetivos das pesquisas realizadas, demonstrando haver uma preocupação com todas as dimensões de desenvolvimento local, evidenciando haver uma interação entre a produção científica e a sociedade local com o objetivo de atuar sobre os problemas existentes nestas comunidades.

Mesmo individualmente, todas as universidades pesquisadas possuem a maior parte da sua produção científica com alguma dimensão de desenvolvimento local (UnC – 65,85%; Unidavi – 53,85%; Univali – 51,20%; Unochapecó – 86,67; e, Unoesc – 81,49%), destaca-se que três universidades encontram-se acima da média geral (58,43%). Observa-se que na relação entre produção científica das universidades e a comunidade existe um sistema de comunicação múltiplo que favorece a interação e a cooperação local, através da difusão e o intercâmbio de diferentes tipos de informações, conhecimentos e inovações. As universidades atuam como agentes de conhecimento tornando a ciência e tecnologia elementos fundamentais nas estratégias e rumos do desenvolvimento local.

Percebe-se que as universidades pesquisadas atuam como agentes aglutinadores das sociedades locais interagindo no território com outros personagens sociais impulsionando, embora de maneira difusa, o desenvolvimento local.

O objetivo desta investigação foi de conhecer a relação da produção científica das universidades catarinenses com o desenvolvimento local. Acredita-se que ficou demonstrado que na amostra estudada, a pesquisa gerada nas universidades possui em sua maioria uma conotação de desenvolvimento local. Observa-se na produção científica analisada a preocupação em estudar, apresentar caminhos, trazer novas informações e até soluções para os problemas existentes nas comunidades locais. Verifica-se que as pesquisas realizadas nas universidades avaliadas possuem como objetivo a melhora das condições da sociedade local de forma sustentável tanto do ponto de vista da sustentabilidade social (inclusão, inserção social, participação), quanto econômica (consolidação e ampliação de empreendimentos e atividades econômicas), institucional (reorganização institucional, fortalecimento das capacidades técnicas e gerenciais dos agentes envolvidos) e ambiental (manejo sustentável dos recursos naturais, preservação dos ecossistemas locais, recuperação de áreas degradadas).

Salienta-se que a não classificação de projetos de pesquisa como de dimensão de desenvolvimento local significa que sua relevância seja maior ou menor que aqueles classificados como tal, se deve reafirmar que o conceito de desenvolvimento local é apenas mais uma estratégia de desenvolvimento (GALLICCHIO, 2004, p.2 e VASQUEZ BARQUERO, 2001, p.58), e, como as outras, possuem as suas virtudes e as suas deficiências. Algumas pesquisas possuem as dimensões de desenvolvimento local, mas a sua área de atuação é diferente daquela definida para ser considerada de desenvolvimento local (catarinense, regional ou municipal), outras pesquisas possuem no objetivo uma preocupação nacional e até universal do conhecimento, sendo trabalhos de relevância, mas também não sendo classificados como de desenvolvimento local.

Não se consegue definir, nesta pesquisa, quem influencia o surgimento de dimensões de desenvolvimento local na produção científica das universidades em estudo. Acredita-se que seja uma conjugação de fatores entre eles destacam-se: a política para pesquisa das universidades, as exigências dos editais dos órgãos financiadores, e, o desejo do pesquisador em atuar na sociedade local. Observa-se na amostra pesquisada uma predominância da produção científica voltada para as necessidades da comunidade em que a universidade está inserida. Esta atuação possibilita a criação de vínculos mais estreitos entre a universidade e a comunidade, reforçando a característica comunitária do sistema fundacional.

Talvez se possa dizer que as universidades analisadas estão enquadradas na concepção de universidade de Whitehead "o que importa para uma nação é a existência de uma relação muito estreita, entre seus elementos progressivos de todos os gêneros, de tal sorte que o estudo influencie o lugar público e reciprocamente. *As universidades são os principais agentes desta fusão de atividades progressivas num instrumento eficaz de progresso* (grifo no original). Elas não são naturalmente, os únicos agentes, mas, hoje, é um fato que as nações progressivas são também aquelas onde as universidades são florescentes". (DREZE e DEBELLE, 1983, p. 64).

RECOMENDAÇÕES

Percebeu-se, durante a coleta de dados, que na maioria das universidades estudadas não existe um controle efetivo das pesquisas realizadas. A produção científica encontra-se dispersa pelos campi, pelas coordenações, ou por área de concentração. Acredita-se que a pesquisa pela sua capacidade de gerar novos conhecimentos, de qualificar o corpo docente e discente, de diferenciar as universidades entre si, e de influenciar a sociedade local deveria ter um maior controle pelas reitorias de pesquisas.

Salienta-se que as universidades pesquisadas se encontram em estágios diferentes no processo de institucionalização da produção científica, mas que todas possuem um forte vínculo com a sociedade local, não se concentrando apenas nas questões econômicas, mas também nas questões ambientais, socioculturais e políticas.

Alerta-se que a preocupação em vincular a pesquisa apenas a fatores econômicos deve ser criteriosa, principalmente, em função da evolução do conceito de desenvolvimento que cada vez mais leva em consideração fatores sociais e ambientais em sua composição. O sistema de pesquisa existente nas universidades analisadas apresenta a vantagem de não vincular a produção científica apenas a fatores econômicos, sendo, talvez um auxiliar no caminho de um desenvolvimento sustentável nas regiões onde atuam.

REFERÊNCIAS

ACAFE – **Associação Catarinense das Fundações Educacionais**. Disponível em www.acafe.org.br. Acessado em: 27.05.07

_____ . **Sistema Acafe de Dados Estatísticos**. Disponível em www.acafe.org.br. Acessado em: 27.05.07

ALBAGLI, Sarita e MACIEL, Maria Lúcia. **Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local**. Brasília: Artigo, 2004.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BAUER, M.W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

DELLAGNELO, Eloise H.L. e SILVA, Rosimeri C. da. **Análise de Conteúdo e sua Aplicação em Pesquisa na Administração**. Florianópolis, UFSC, 2002.

DRÈZE, Jacques e DEBELLE, Jean**. Concepções da Universidade.** Fortaleza: Edições Universidade Federal do Ceará, 1983.

GALLICCHIO, Enrique. **El Desarrollo Local em América Latina: estratégia política basada en la construcción de capital social. Seminário Dessarollo con inclusión y equidad: sus implicancias desde lo local**. Córdoba: SEHAS, 2004.

GIL, Antonio Carlos**. Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª Ed., edição. São Paulo:Atlas,1999.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v.35, n.2, p. 57-63, mar/abr.1995.

GOULART, Sueli et alli. **Universidade e desenvolvimento local**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2005.

KERLINGER, F.N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EDUSP, 1980.

LLORENS, Juan Luis et alli. **Estudio de casos de desarrollo económico local en América Latina**. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2002.

MARTINELLI, Dante P. e JOYAL, André. **Desenvolvimento local e o papel das pequenas e médias empresas**. Barueri: Manole, 2004.

MINAYO, M.C. de S. et al. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 7.ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

MUIÑOS JUNCAL, Benito. **Desarrollo a Escala Global: los nuevos yacimientos de empleo.** Barcelona: Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales nº 113 1998.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2.ed. São Paulo: EPU, 1987.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

UnC – Universidade do Contestado. Disponível em http://www.unc.br/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=41, acessado em 09.10.07.

UNIDAVI – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí. Disponível em http://www.unidavi.edu.br/?pagina=noticias&inicio=1020&numero=20, acessado em 20.11.07.

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. Disponível em http://www.univali.br/, acessado em 14.09.07.

UNOCHAPECO – Universidade Comunitária Regional de Chapecó. Disponível em http://www.unochapeco.edu.br/?cod_orgao=1&cod_modulo=6&cod_dado=643, acessado em 18.11.07.

UNOESC – Universidade do Oeste de Santa Catarina. Disponível em www.unoescxxe.edu.br/web_reitoria/estrutura/historico.php, acessado em 22.08.07.

VÁSQUEZ BARQUERO, Antonio. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização.** Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2001.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. **Pesquisa Qualitativa em Administração**. São Paulo: Editora FGV, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MINIMALISMO, GEOMETRIA E POP ART: DIREÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA COLEÇÃO DE VESTUÁRIO

MINIMALISM, GEOMETRY AND POP ART: DIRECTIONS TO DEVELOPMENT OF A CLOTHING COLLECTION

Graziela Morelli[1]
Vanessa Harumi Ito[2]

RESUMO: *A moda busca sempre a inovação e reflete os constantes movimentos da sociedade. As mulheres acompanharam e acompanham de forma intensa essas mudanças e procuram roupas que identifiquem-a, de acordo com seu estilo de vida. Destinado a mulheres contemporâneas, este artigo apresenta o resumo do projeto de desenvolvimento de uma coleção de vestuário que busca uma inovação na concepção das roupas através do uso de poucas costuras e de formas geométricas na concepção da modelagem. O artigo apresenta o levantamento de dados em torno da contextualização da conquista do mercado de trabalho pela mulher, assim como do minimalismo como corrente estética e da artista Yayoi Kusama que serviu de inspiração visual para as formas, cores e texturas definidas nas peças. Além disso, o artigo apresenta a metodologia do projeto e o direcionamento de público alvo. O resultado das peças apresenta a valorização da feminilidade e mobilidade para um dia-dia de intensa atividade e tem como base figuras geométricas e peças de linguagem minimalista em sua construção, com detalhes e acabamentos inspirados nas obras da artista pop Yayoi Kusama.*
PALAVRAS-CHAVE: *Minimalismo. Experimentação. Construção geométrica.*

ABSTRACT: *Fashion always looks for innovation e reflects constant movements of society. Women gained ground in society and therefore the labor market, and now seek a new way of presenting themselves, according their lifestyle. Targeted at contemporary women, this paper presents the abstract of the project for the development of a collection that proposes an innovation in the conception of the clothing by using fewer seams and geometric shapes in the design of modeling. The article presents a reserach of data around the context of the conquest of the labor market by women, as well as current aesthetic of minimalism and the artist Yayoi Kusama who served as visual inspiration for the shapes, colors and textures set the pieces. In addition, the article presents the methodology of the project and targeting consumers The result shows the parts valuation of femininity and mobility for a day-day of intense activity and is based on geometric figures and pieces of language in its minimalist construction, detailing and finishes inspired by the works of pop artist Yayoi Kusama.*
KEYWORDS: *Minimalism. Experimental. Geometrical construction.*

INTRODUÇÃO

1 Mestre em Ciências da Linguagem pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Bacharel em Moda – Habilitação em Estilismo pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Coordenadora do Curso de Design de Moda da Unifebe. E-mail: graziela@unifebe.edu.br

2 Graduada em Design de Moda pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. E-mail: harumiito@hotmail.com

Para desenvolver novas propostas de vestuário, o designer deve estar atento e acompanhar as mudanças de percepção e valores relacionados aos gostos pessoais e estilos de vida, propondo mudanças que despertem o desejo do consumidor.

Especificamente a partir da década de 1980, após inúmeros acontecimentos como a queda do muro de Berlim e a pós-crise pela quebra da bolsa de valores americana em 1987, geraram-se motivos de transformação e renovação refletindo também na moda. Surge o estilo new wave, com o exagero de informações e muitas cores, trazendo diversão e alegria no modo de se comportar e de se vestir, como uma forma de camuflar a má economia existente naquele momento. E para tanta cor, outro lado surgiu equilibrando a unidade visual: o minimalismo dos orientais, principalmente japoneses, como Yohji Yamamoto e Rei Kawakubo, apareceram na moda internacional mostrando a simplicidade em criações com poucos elementos, tanto nas cores, quanto nas formas das construções.

Percebe-se que atualmente essa liberdade de construção e de experimentação ainda está fortemente presente em formas de peças amplas e de movimento nas passarelas nacionais e internacionais. Porém, aparece pouco no dia-dia como uma forma consumida, talvez por serem apresentadas de uma maneira muito conceitual, de modo que a reação do consumidor seja de apreciação apenas visual e não usual.

A partir dessa percepção, o presente artigo tem por objetivo apresentar o projeto de criação de uma coleção de vestuário feminino utilizando técnicas de modelagem plana a partir de formas geométricas, além de estudos e exercícios de formas e volumes. Com base nessas técnicas, o projeto propõe produzir peças de uma forma não tradicional, que valorize a feminilidade de cada usuária. Para se alcançar tal objetivo procurou-se ainda pesquisar e compreender o minimalismo como base para inovação no estilo dos produtos; experimentar formas diferenciadas de modelagem através de exercícios criativos e inserir de forma harmoniosa a temática das obras de Yayoi Kusama nas peças evidenciando a feminilidade em peças amplas.

METODOLOGIA

Este projeto apoiou-se na metodologia de projeto proposta por Slack (1997 apud RECH, 2002, p. 60). Slack (1997 apud RECH, 2002, p. 60) organizou a metodologia em cinco etapas: geração do conceito; triagem; projeto preliminar; avaliação / melhoria do projeto e prototipagem/projeto final. A partir dessas divisões, foram feitas algumas adaptações ao

projeto, como subdividi-las de modo que facilitasse a compreensão de cada etapa. Para simplificar o entendimento dessas divisões, segue abaixo em fluxograma:

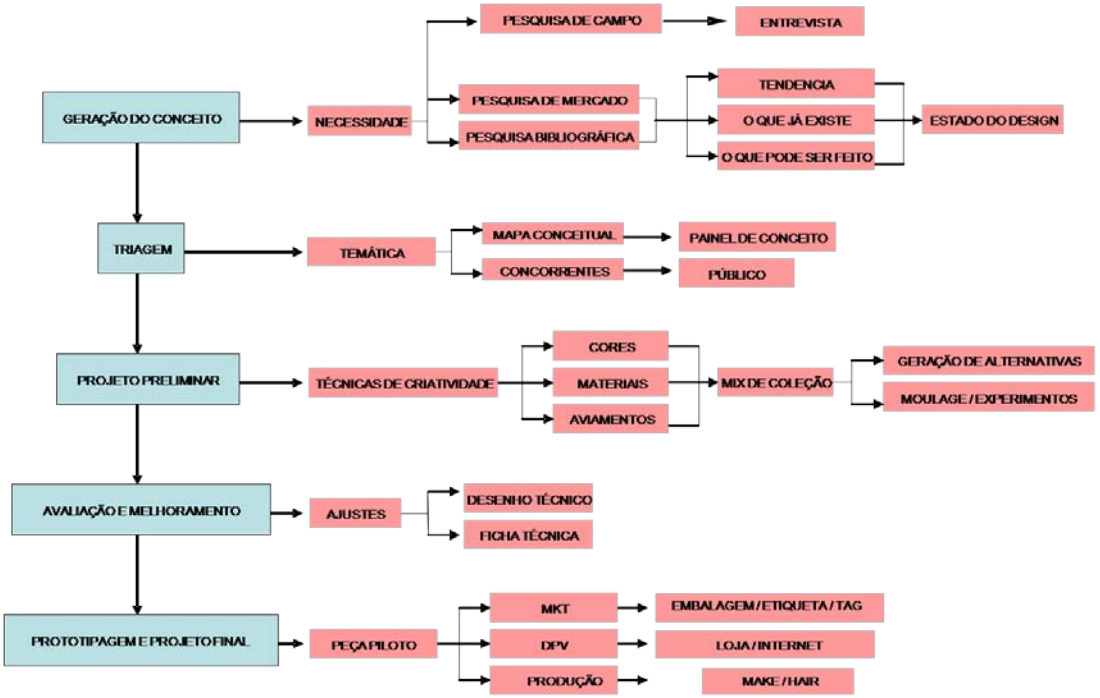


Figura 1: Metodologia do projeto
Fonte: Adaptada de Slack (1997) pela autora

Para melhor entendimento sobre a temática e a conceituação da coleção fez-se uso do mapa conceitual:

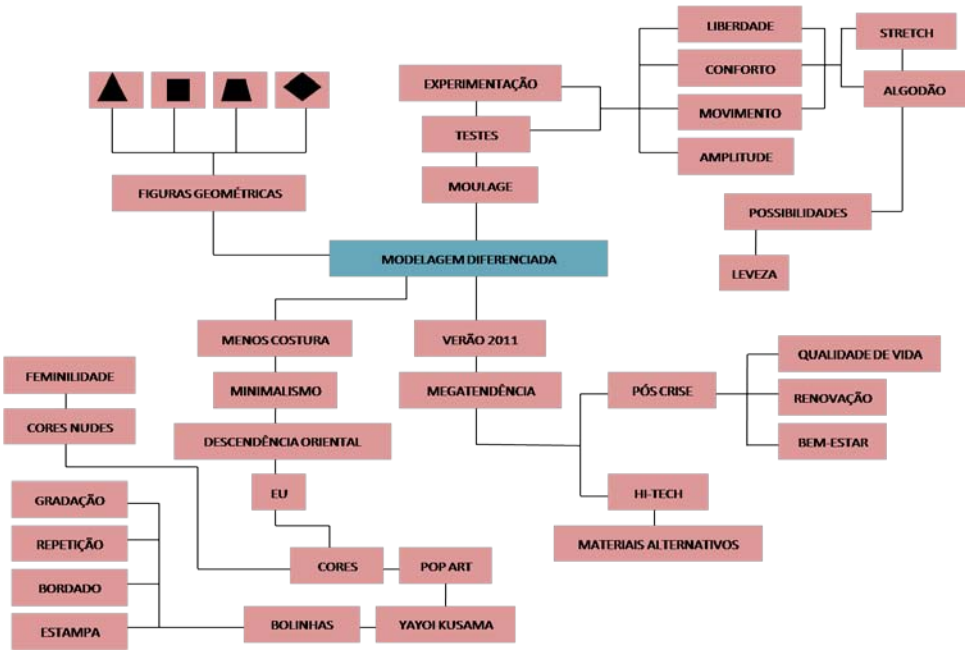


Figura 2: Mapa conceitual
Fonte: Criado pela autora, 2009

O mapa conceitual foi uma das ferramentas utilizadas no projeto para a organização das idéias da autora, relacionando conceitos e apresentando novas formatações. Outra ferramenta utilizada foi o sketchbook. Este artigo apresenta um resumo da pesquisa para a conceituação do projeto e a segunda parte que apresentou-se originalmente em forma de memorial descritivo será brevemente relatada.

AS REFERÊNCIAS PARA A CONSTRUÇÃO DO PROJETO: ANOS 80, MINIMALISMO E YAYOI KUSAMA

Para a construção do projeto foram levantados dados e pesquisados alguns assuntos que vieram à tona como pontos importantes por ocasião do mapa conceitual: o contexto histórico dos anos 80 relacionados tanto a moda como a ampliação da participação da mulher no mercado de trabalho e o crescimento da característica de funcionalidade das roupas femininas (que se inicia no primeiro período do século XX com as Guerras Mundiais e se consolida na década de 80); o minimalismo como uma corrente artística e uma referência para a construção do vestuário e a artista Yayoi Kusama, que serviu de inspiração para o conjunto de referências da coleção.

CONTEXTO HISTÓRICO

Durante a Primeira Guerra Mundial, com o conflito bélico e a necessidade de trabalhar, a mulher se libertou das amarras de cadarços e ilhoses. Acompanhando o rastro dessa inovação, as saias começaram a subir pela praticidade exigida pela situação. Com o término da guerra, a mulher não abandonou o trabalho e conseguiu uma emancipação com a independência financeira (BRAGA, 2006).

> Nem sempre funcionalidade e praticidade estiveram de mãos dadas nas roupas femininas ao longo do processo histórico; muito pelo contrário. Os excessos associados à falta de conforto sempre caracterizaram a realidade da moda feminina. Longos vestidos, às vezes com cauda; cinturas marcadas; roupas pesadas; armações exageradas; enormes adornos na cabeça; calçados nada anatômicos [...] entre outras características fizeram da indumentária e da moda, especialmente a feminina, uma realidade anti-funcional e sem praticidade alguma. É lógico que todas essas características representavam (e ainda representam) uma verdadeira diferenciação social (BRAGA, 2006, p. 31).

Após a mulher ter conquistado o mercado de trabalho, suas atividades cresceram de forma significativa, exigindo maior responsabilidade na economia, mais tempo de serviço e menos tempo para cuidar de si. Aumentou também a necessidade de ser mais prática e ter maior mobilidade. Isso provocou mudanças na forma de se vestir e portar e por conseqüência, seu guarda-roupa teve alterações significativas.

Braga (2006, p.39) explica que a cultura sempre se desenvolve mediante estruturas econômicas, sociais, políticas, etc. e isso certamente explica as mudanças ocorridas na década de 1980, documentado em seu livro:

> A queda do muro de Berlim, em 1989, enquanto marco, simboliza o fim de uma época de ideologia, obviamente marca o início de outras. Na moda, pode-se dizer que representa o fim de determinadas barreiras e preconceitos no vestir e o aparecimento de uma grande liberdade de se expressar visualmente (BRAGA, 2006, p. 47).

Com a febre das academias de ginástica, a criação do slogan da década "geração saúde", a mulher dominando o espaço de trabalho e até mesmo a quebra da bolsa de valores dos EUA em 1987, algumas mudanças puderam ser percebidas em suas vestimentas. Os ombros bem marcados, comparando-se ao homem, que demonstravam a força; as roupas de moletom, versáteis e coloridas devido à praticidade e o conforto, e também a criatividade sem limites originada pela liberdade e individualismo foram algumas das características marcantes da época.

Com a consolidação dos orientais, veio a simplicidade do minimalismo, o movimento que levantava a bandeira para o slogan "less is more" (menos é mais) do arquiteto Mies van der Rohe, para brigar com o exagero gritante da new wave, assim como a febre das academias de ginástica que deram espaço a praticidade e ao conforto em peças versáteis e coloridas. Percebe-se que, na atualidade, o minimalismo influencia de todas as formas como também no estilo de vida.

> Através de uma análise do perfil consumidor contemporâneo (adeptos a alimentação saudável, sob o conceito slow food, [...] não é difícil notar que os hábitos, os costumes e a estética ocidental nunca estiveram tão influenciados pelos valores orientais, que podem ser vistos representados na gastronomia, na arquitetura ou na moda conceitual do século XXI. Minimalistas por excelência, os "neojaponistas" são mestres em usar a espacialidade como um dos mais importantes eixos para as suas representações artísticas, como o arquiteto Tadao Ando e o designer de moda Issey Miyake (MELLO apud PIRES, 2008, p. 89).

Analisando as mudanças comportamentais, de individualismo e aceitação do novo, pode-se afirmar que a moda no século XXI está mais liberal do que nunca. As mulheres

trabalham, e nem por isso precisam utilizar enormes ombreiras como forma de expressar sua importância na sociedade, a individualidade não significa ser egoísta, mas sim, ser livre nas suas escolhas e decisões, e um estilo pode ter vários outros misturados a esse, pois na moda pós-moderna, quase tudo é permitido.

A proposta do projeto da coleção segue esta linha de pensamento, oferecendo às mulheres uma nova forma de se vestir, com opções de conforto, feminilidade e amplitude em uma modelagem não tradicional.

O MINIMALISMO

O minimalismo é um movimento artístico e cultural que surgiu na década de 1960 nos Estados Unidos. As principais características, segundo o site Suapesquisa (2009), são a elaboração de obras com a utilização mínima de recursos; a utilização de poucas cores nas pinturas; as formas geométricas com repetições simétricas nas artes plásticas e a utilização de poucas notas musicais, valorizando a repetição no caso da música.

Na década de 1980, surgiram no circuito internacional da moda os "neo japonistas" como Rei Kawakubo, Yohji Yamamoto e Issey Miyake que trouxeram a limpeza das formas em suas coleções. Este último explica a sua forma de criação: "Eu me concentro exclusivamente sobre o tema do prazer e da experimentação. Meu trabalho consiste em criar, em explorar, em abrir novos territórios e naturalmente em vender" (MIYAKE apud OLIVEIRA; CASTILHO, 2008, p.130).

O minimalismo influenciou a moda e, conseqüentemente, trouxe características fortes do estilo como as modelagens amplas, retas e geométricas e formas de construções únicas. Apesar de parecer empobrecido de elementos, as experimentações e a utilização da técnica de moulage permitem que as roupas ganhem caimentos diversos, um design contemporâneo e uma modelagem fora do padrão.

> A roupa não veste um suporte vazio, o corpo. Ao contrário, sendo carregado de sentido na sua malha de orientações, este interage com as direções, formas, cores, cinetismo e materialidades da roupa e atua de variados modos nas suas configurações, tomadas de posições e de movimentação (OLIVEIRA; CASTILHO, 2008, p. 93).

E mais: "com seu cromatismo, materialidade, corporeidade e forma, a roupa no corpo tem amplitude, espessura, consistência, textura" (OLIVEIRA; CASTILHO, 2008, p. 99).

A modelagem é a técnica utilizada para construir peças de roupas levando em consideração as medidas do corpo humano. Saltzman (2004) define a modelagem como a técnica responsável pelo desenvolvimento das formas das roupas, transformando tecidos em produtos do vestuário.

> A modelagem, adequando o tecido ao corpo, tem uma grande importância neste novo conceito de forma. A vestimenta precisa ter bom caimento e embelezar a figura humana sem que para isso se recorra a ornamentos e adereços. [...] É preciso que a pessoa vista uma roupa com um bom caimento e que fique inteira mesmo num dia movimentado. Não se trata mais de roupas complicadas, mas de formas simples que combinem e ressaltem a qualidade do tecido e a beleza do corpo (NASCIMENTO apud NIDEM, 2002, p.43).

Através da experimentação de modelagem criou-se peças simples na sua forma de construção que através dos estudos de formas e volumes adicionou movimentos e caimentos inusitados à coleção.

ESTADO DO DESIGN

O estado do design deste projeto apresenta artistas, objetos e imagens que simbolizam alguns conceitos deste projeto. São informações que auxiliaram no desenvolvimento das alternativas e na inovação das peças.

Figura 03: Estado do design
Fonte: compilação de dados elaborada pela autora, 2009.

Entre as imagens e objetos que compõem o estado do design estão: a cadeira contemporânea de dois lugares do designer Karim Rashid que facilita a interação entre os usuários construído a partir de linhas simples que mostra uma tendência minimalista e moderna; vestidos da marca Lanvin, que apesar das formas simples, são femininas e delicadas; as criações da estilista Nanni Strada, inventora da máquina que cria roupas inteiras sem costura e das peças geométricas, influenciada pelo minimalismo da década de 1980 e imagens encontradas em blogs de moda que fazem relação com o conceito deste projeto como a roupa arquitetônica de formas geométricas, a peça de recortes em tecido leve e fluido e fotos de desfiles nacionais como as de Juliana Jabour, Osklen e 2nd floor.

O conjunto de imagens de diversos sites formou um painel que auxiliou no desenvolvimento da coleção no sentido de criar peças com a mesma linguagem visual e estética, mas evitando cair no comum, valorizando a inovação.

YAYOI KUSAMA

A artista Yayoi Kusama surgiu como fonte de inspiração no conjunto das relações traçadas pela autora no desenrolar do projeto tomando, de um lado as referências dos anos 80 e a pop art e de outro suas referências de criação orientais, fundamentalmente observadas em todas as direções da pesquisa. Como ponto de referência importante sobre a artista: bolas, pontos, esculturas de pontos luminosos, cores ou preto/branco além de muita criatividade traduzem de maneira positiva o que mais lhe incomoda. “As bolas ou pois como as estampas com um motivo que se repete em todas as direções, geram os efeitos de ritmo e movimento, que remetem à noção de alegria, mesmo em preto e branco.” (OLIVEIRA, 2007, p. 94)

CONCEITO DO PROJETO E PÚBLICO ALVO

A coleção projetada que está sendo apresentada neste artigo teve por objetivo, além de criar uma coleção experimental focado na individualidade da mulher pós-moderna, inserir importantes conceitos que descrevessem as peças. As palavras que definem o conceito são “geométrico”, “leve”, “construtivismo” e “feminino”, buscando traduzir uma coleção de peças leves, com movimento ao andar, construídas a partir de tecidos em formas geométricas, que valorizem a feminilidade da mulher.

O público deste projeto caracterizado por um público feminino jovem e maduro, com idade aproximada entre 20 e 50 anos, tem personalidade única e não depende da opinião de terceiros. Dá preferência ao conforto, sem cair no desleixo. Recusa saltos, peças que incomodam, apertam ou machucam. É vaidosa sutilmente, cuidando da pele, da saúde e da auto-estima. Gosta de se diferenciar dos outros pelas formas e volumes inusitados, mas nunca pelo extravagante. A feminilidade e a delicadeza são vistas pelos pequenos detalhes, em alguma jóia, aviamento e também, pelo comportamento.

ANÁLISE E DIREÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA COLEÇÃO

O presente projeto tem como objetivo planejar uma coleção de peças femininas a partir da construção de peças em formas geométricas e nas inspirações das obras de Yayoi Kusama.

O minimalismo e o exercício de experimentação de modelagem podem trazer resultados bastante interessantes no vestuário. A experimentação possibilitou o exercício da criação da modelagem a partir de formas geométricas buscando a todo custo a diminuição da quantidade de costuras sem deixar de lado o caimento e o conforto da peça. As formas geométricas básicas foram utilizadas na elaboração das peças e o resultado alcançado foi bastante satisfatório pois foi possível chegar a peças diferenciadas (a coleção apresenta uma unidade mas não é repetitiva) que foram personalizadas com o uso de aviamentos em formas circulares.

Na construção das peças foram feitos exercícios criativos a partir de formas geométricas para a criação das peças, utilizando triângulos, círculos ou semi-círculos que foram traduzidos em modelagens godê e semi-godê, quadrados e retângulos. Essas formas foram usadas para desenhar blusas, saias e vestidos que utilizassem o mínimo possível de costuras na sua construção e ainda assim dessem mobilidade e conforto, sem desconsiderar o estilo e elegância.

A coleção de vestuário foi composta por 20 looks entre vestidos, camisetas, calças e saias. As formas são amplas, com ou sem ajuste na cintura, de volumes e franzidos criados a partir do corte em godê, semi-godê e também por cordões ajustáveis. A cartela de cores foi definida a partir da temática e adaptadas ao conceito da coleção, sendo mais opacas, leves e delicadas.

Abaixo, dois croquis da coleção exemplificam a forma da construção planificada e o volume criado pelo corte geométrico de pouca costura.

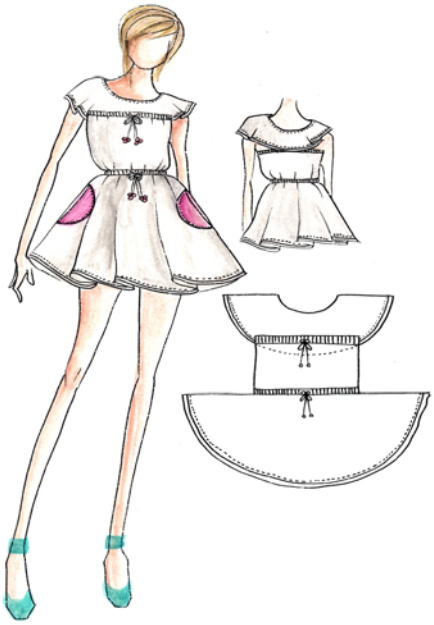


Figura 04: Croqui ilustrado de detalhe da construção da peça
Fonte: desenho da autora, 2009.

Figura 05: Croqui ilustrado de detalhe da construção da peça
Fonte: desenho da autora, 2009.

REFERÊNCIAS

BRAGA, João. **Reflexões sobre moda**. Vol. III. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2006.

BRAGA, João. **Reflexões sobre moda**. vol. IV. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 2006.

LIPOVETSKY, Gilles. **Os tempos hipermodernos**. São Paulo: Editora Barcarolla, 2004.

MELLO, Márcia M. C. Design, moda, arquitetura e urbanismo: uma geometria transversal. In PIRES, Dorotéia Baduy. **Design de Moda: olhares diversos**. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, 2008.

OLIVEIRA, Sandra R. **Moda também é texto**. São Paulo: Edições Rosari, 2007.

PIRES, Dorotéia Baduy. **Design de Moda: olhares diversos**. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, 2008.

RECH, Sandra Regina. **Moda: por um fio de qualidade**. Florianópolis, SC: Editora da UDESC, 2002.

SOUZA, Patrícia de Mello. A moulage, a inovação formal e a nova arquitetura do corpo. In PIRES, Dorotéia B.(org.) **Design de Moda: olhares diversos**. Barueri, SP: Estação das Letras e cores Editora, 2008.

TECNOLOGIA DIGITAL APLICADA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

DIGITAL TECHNOLOGY APPLIED IN TEACHING AND LEARNING OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS

Maria Helena Sebastiana Sahão Bizelli[1]
Silvio Henrique Fiscarelli[2]
Sidineia Barrozo[3]

***RESUMO**: O ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral tem sido objeto de estudo, já há muito tempo, no Brasil e no mundo, devido às enormes dificuldades, relacionadas a este processo, observadas nos vários cursos onde estas disciplinas estão presentes. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) vêm ocupando um papel cada vez maior nesta tarefa, onde os Objetos de Aprendizagem apresentam-se como grande potencial auxiliador. E dentre esses se destacam os chamados conteúdos didáticos digitais, que compreendem: aulas digitais, animações e simulações, applets, hipertextos, etc. Assim, o objetivo deste trabalho, ainda em andamento, é o desenvolvimento e implementação de conteúdos didáticos digitais para serem utilizados no ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral. Para a elaboração dos conteúdos são utilizados softwares como Camtasia Studio, Macromédia Flash, Geogebra e Hiper Text Markup Language, bem como uma mesa digitalizadora. Uma vez prontos, são incorporados em um website e servem de apoio didático para as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I e II dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química do Instituto de Química (IQ) da UNESP de Araraquara. Como resultados, espera-se obter um conjunto de conteúdos didáticos digitais amplo e variado, que serão utilizados como apoio às aulas presenciais, bem como uma análise sobre quais tipos de recursos demonstram viabilidade e funcionalidade de implementação. Ainda, espera-se compreender o quanto o desenvolvimento e a utilização desses recursos digitais podem contribuir para o aumento das habilidades cognitivas gerais e específicas dos educandos e educadores envolvidos nesse processo.*
***PALAVRAS-CHAVE**: Objetos de Aprendizagem. Conteúdos Digitais. Cálculo Diferencial e Integral.*

***ABSTRACT**: The learning of differential and integral calculus has been studied a long time in Brazil and in the whole world, because of the enormous difficulties related to this process, observed in several courses where these disciplines are present. The Technologies of Information and Communication has an important role in this task, where the so-called learning objects are presented with great potential helper, comprising digital lessons, animations and simulations, applets, hypertext, etc. The aim of this work, still underway, is the development and implementation of digital educational content for use in teaching and learning of differential and integral calculus. Camtasia Studio, Macromedia Flash and Geogebra Hyper Text Markup Language are the software used in these tasks, as well as a tablet. Once ready, are embedded in a website and used as a didactic support for the disciplines of Differential and Integral Calculus at the Institute of Chemistry (IQ) of UNESP in Araraquara. As results, expected to get a set of digital educational content that will be used as support for classes, as well as an analysis on what kinds of resources demonstrate the feasibility and functionality of implementation. Still, it is expected to understand how the development and use of*

[1] Doutora em Educação Matemática (IGCE/UNESP – Rio Claro). Docente do IQ/UNESP. E-mail: mlena@iq.unesp.br
[2] Doutor em Educação Escolar (FCL/UNESP – Araraquara). Docente da FCL/UNESP. E-mail: silviohf@yahoo.com
[3] Doutora em Matemática Aplicada (IMECC/UNICAMP). Docente do IQ/UNESP. E-mail: sbarrozo@iq.unesp.br

digital resources can contribute to the increase in general and specific cognitive abilities of students and educators involved in this process.
***KEYWORDS**: Learning Objects. Learning Support. Differential and Integral Calculus.*

INTRODUÇÃO

Há muito se observam as enormes dificuldades relacionadas com o ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos vários cursos onde ele se apresenta. De uma maneira geral, o que se pode observar nas Instituições de Ensino Superior, é que o aluno chega à universidade com inúmeras dificuldades de aprendizado, particularmente aquelas relacionadas com o aprendizado das disciplinas da área de Matemática. Essas dificuldades o impede de ter um bom desempenho tanto nestas disciplinas, quanto naquelas que dependem destas para o seu desenvolvimento.

Observa-se também que há muito tempo a literatura vem apontando problemas relacionados com a preparação matemática dos alunos em diversos cursos universitários. Por diferentes motivos, que podem ser de ordem pessoal, contextual ou formativa, muitos alunos encontram dificuldades de compreensão e assimilação de conceitos abstratos, elementos de fundamental importância nas disciplinas que fazem parte do conteúdo programático desses cursos. Entre estas disciplinas podemos destacar as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral.

É nesse cenário que o uso da tecnologia da informática vem sendo apontado como uma ferramenta promissora no sentido de promover uma aprendizagem mais significativa e com um custo relativamente baixo. O que se pretende com o ambiente educacional e os conteúdos digitais é ampliar as possibilidades do aluno experimentar, observar, conjeturar, deduzir e pesquisar, habilidades que estão associadas à criação do raciocínio lógico (GALVIS-PANQUEVA, 2003). O uso de simulações, animações, *applets* e vídeos busca justamente incrementar o apelo sensorial na apresentação da informação e, assim, ampliar as associações entre a teoria e a prática, fornecendo ao aluno novas possibilidades para a sistematização da aprendizagem. Além disso, possibilita, ao estudante, uma "aprendizagem personalizada [...], pois permite ajustar-se melhor aos seus objetivos, ao seu estilo, à sua formação e ao seu ritmo de aprendizagem" (AMORIM et al., 2002, p. 8).

A facilidade de acesso à Internet e ao uso de um computador, vivenciada pela sociedade atual, está criando um cenário bem mais propício ao uso das novas tecnologias do que há algum tempo atrás. Existem, hoje em dia, muitas experiências relacionadas ao

desenvolvimento de ferramentas digitais de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Uma das linhas de pesquisa que tem sido bem aceita pela comunidade acadêmica, no campo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), é a que se refere ao desenvolvimento de *sistemas hipermídia* para serem utilizados como auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Entende-se por *hipermídia* a junção de *hipertexto* com *multimídia,* onde *multimídia* são os diversos meios utilizados na representação de uma informação (texto, vídeo, áudio, animação) e *hipertexto* é um sistema onde a informação aparece na forma de texto, organizada não sequencialmente, mas por meio de ligações entre palavras-chave. Através desses recursos computacionais é possível apresentar o conteúdo, necessário para a aprendizagem, de uma maneira dinâmica por meio de textos explicativos, imagens, áudio, vídeos e animações.

OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é apresentar os resultados parciais, obtidos até o presente momento, de uma pesquisa que investiga o processo de concepção, desenvolvimento e implementação de conteúdos didáticos digitais para uso em disciplinas relacionadas com o Cálculo Diferencial e Integral. Nessa pesquisa, entende-se conteúdos didáticos digitais como sendo recursos de caráter educacional no formato de hipertextos, vídeos (aulas digitais), animações e simulações. Os conteúdos didáticos digitais desenvolvidos ficam à disposição dos usuários, no ambiente *web*, servindo como apoio aos tópicos abordados nas disciplinas, tanto como ferramentas para o ensino nas aulas presenciais, como para complementar o aprendizado por parte dos estudantes.

MÉTODO

A fundamentação teórico-metodológica deste trabalho está relacionada a autores que trabalham com a produção de multimídia, segundo a ótica da psicologia cognitiva. A partir de uma série de estudos empíricos, Mayer (2001) propõe três pressupostos que devem ser considerados, na multimídia, como elementos educacionais: a) o pressuposto da codificação dual, no qual os seres humanos possuem canais de processamento da informação separados para representar materiais visuais e materiais auditivos; b) o pressuposto da capacidade limitada, ou seja, cada canal (visual e auditivo) tem uma capacidade limitada de processar informações simultaneamente, por isso, para que haja a efetiva aprendizagem, é preciso saber

balancear a apresentação das informações em cada canal; e c) o pressuposto do processamento ativo, no qual é necessário que o educando esteja envolvido ativamente na aprendizagem, o que inclui estar motivado e atento para assimilar e organizar as novas informações e integrá-las ao conhecimento pré-existente.

Como resultado dos estudos realizados e dos pressupostos enunciados, Mayer (2001) sugere que os alunos aprendem melhor, com animações multimídia, quando:

- combina-se narração e imagens ao invés de só palavras;
- textos e imagens correspondentes estão próximos;
- narração e imagens são apresentadas simultaneamente em vez de sucessivamente;
- textos, imagens ou sons, não relevantes para o assunto, são excluídos;
- utiliza-se animação e narração em vez de animação e texto escrito;
- utiliza-se animação e narração em vez de animação, narração e texto;
- a multimídia é apresentada a sujeitos que têm poucos conhecimentos sobre o assunto;
- a multimídia é apresentada a sujeitos com boa orientação espacial.

Outro aspecto a ser considerado na aprendizagem e, consequentemente, na elaboração de materiais multimídia, é a quantidade de informações apresentadas aos alunos. De acordo com Sweller (2003), a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando o volume de informações, oferecidas ao aluno, for compatível com sua capacidade de compreensão. Para tratar a questão da quantidade de informações, Sweller (1988) introduziu o conceito de Carga Cognitiva. Segundo o autor, a memória de trabalho, que está ligada à capacidade de manipulação de símbolos durante o processo de aprendizagem, é limitada e apóia-se na impossibilidade natural do ser humano em processar muitas informações na memória a cada momento.

Segundo Mayer (2001), na elaboração de conteúdos para materiais de ensino, deve-se levar em consideração os três principais tipos de carga cognitiva:

- A carga cognitiva intrínseca - imposta pela complexidade do conteúdo do material de ensino, ou seja, a manipulação simbólica envolvida na aquisição do novo conhecimento.
- A carga cognitiva natural - imposta pelas atividades de ensino, compreendendo a retenção de informações relevantes e o raciocínio necessário para entender o conteúdo. Esse tipo de carga é necessária e benéfica ao processo de ensino e aprendizagem

- A carga cognitiva externa: não relacionada diretamente ao conteúdo, geralmente irrelevante e, consequentemente, desperdiça recursos mentais limitados que poderiam ser usados para auxiliar a carga natural.

Aprofundando-se um pouco mais no contexto da produção de animações, verifica-se que outro aspecto a ser considerado é a comunicação. Afinal, as animações multimídia educacionais caracterizam-se como uma forma de comunicação, contam com um emissor (animação), um código (imagens, textos, sons, narrações) e um receptor, o aluno. Assim, parece pertinente considerar as contribuições do Princípio da Relevância de Sperber e Wilson (1995), elaborada durante uma pesquisa que buscava compreender como os receptores de uma mensagem reconheciam e interpretavam um enunciado. Segundo a teoria desses autores, ao interpretarmos uma mensagem, nossa atenção volta-se sempre para o que nos parece mais relevante e confiável, ou seja, um ouvinte infere no significado do emissor com base nas evidências fornecidas. Ainda segundo esses autores, isso ocorre porque a busca pela relevância é uma característica básica da cognição humana. Assim, quanto mais relevante for o *input* ou estímulo recebido pelo aprendiz, isto é, quanto mais efeitos contextuais produzirem os enunciados e menor for o esforço para processá-los, mais facilmente ocorrerá a compreensão e maior será a probabilidade de aprendizagem.

No que diz respeito aos aspectos metodológicos, relacionados à produção dos conteúdos digitais, são considerados os seguintes procedimentos:

- Estudo, em conjunto com os professores/pesquisadores, sobre quais as mídias mais adequadas para cada tópico programático das disciplinas.

- Planejamento, a partir dos tópicos programáticos da disciplina, da utilização de maior variedade possível de conteúdos digitais, como hipertexto, imagens, animações, vídeo e simuladores.

- Análise da necessidade de adequações no ambiente virtual de aprendizagem, de forma a suportar a inclusão dos conteúdos digitais;

- Os conteúdos são disponibilizados gradualmente, no ambiente virtual de aprendizagem.

Os conteúdos digitais compreendem as seguintes mídias:

- Hipertextos: produzidos por meio de editores de *Hiper Text Markup Language*, sendo que em situações específicas utiliza-se também algum tipo de linguagem de script.

- Imagens: compreende fotos, ilustrações, desenhos, etc. São utilizadas imagens já disponíveis e sem direitos autorais, ou produzidas pelo grupo a partir de câmeras digitais ou

software para ilustração.

- Animações: são desenvolvidas a partir do *software Macromédia Flash*. Este *software* é incluído na categoria de RAD **-** *Rapid Application Development*, ou Desenvolvimento Rápido de Aplicação. É um modelo de processo de desenvolvimento que permite alta produtividade na produção de animações e simulações.

- Aulas Digitais: são criadas por meio de uma mesa digitalizadora (*tablet*) e um programa de captura de imagens, obtendo assim, uma compatibilidade instantânea para edição. Para a edição é utilizado o software *Camtasia Studio*, que permite edição profissional diretamente no computador.

- Simulações: também são desenvolvidas no *software Macromedia Flash*, que permite a programação, utilizando-se a linguagem *actionscript*.

- Applets: são desenvolvidos utilizando o *software* livre de geometria dinâmica *Geogebra*, que permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas e secções cônicas, como com funções que podem se modificar dinamicamente.

4. Resultados

Até o momento já foi produzida uma quantidade razoável de material digitado, de simulações, *applets*, aulas digitais e animações. Todo este material está sendo incorporado a um *site* que foi desenvolvido com esta finalidade, cujo endereço é www.calculo.iq.unesp.br/ensino.htm, o qual está sendo utilizado, temporariamente, como um repositório dos materiais produzidos. Os alunos matriculados nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, dos Cursos de Química do IQ/UNESP, são incentivados a utilizar o material disponibilizado e a retornar com opiniões sobre os mesmos. Essas opiniões são fundamentais para o desenvolvimento e aprimoramento do material. Como resultado final desse trabalho, pretende-se realizar uma reestruturação do *site* a fim de que se torne um ambiente de aprendizado, onde a teoria será apresentada na forma de hipertexto, com *links* para as simulações, os *applets*, as aulas digitais e as animações, incluindo tanto os assuntos específicos do Cálculo quanto seus pré-requisitos. Ainda, o *site* deverá ser também um canal de comunicação e discussão dos assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral. Acreditamos que isso irá contribuir para melhorar tanto a compreensão dos conceitos quanto as técnicas de resolução de problemas.

Fig.1 - Aula Digital desenvolvida em uma mesa digitalizadora

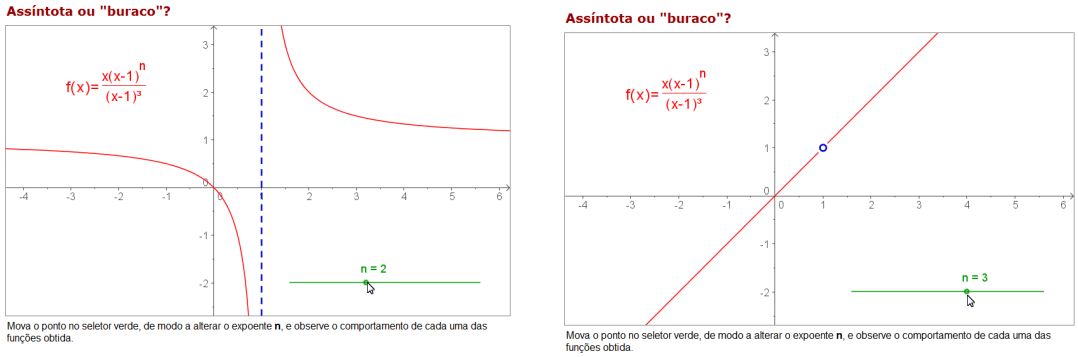


Fig.2 - Applet desenvolvida no Geogebra

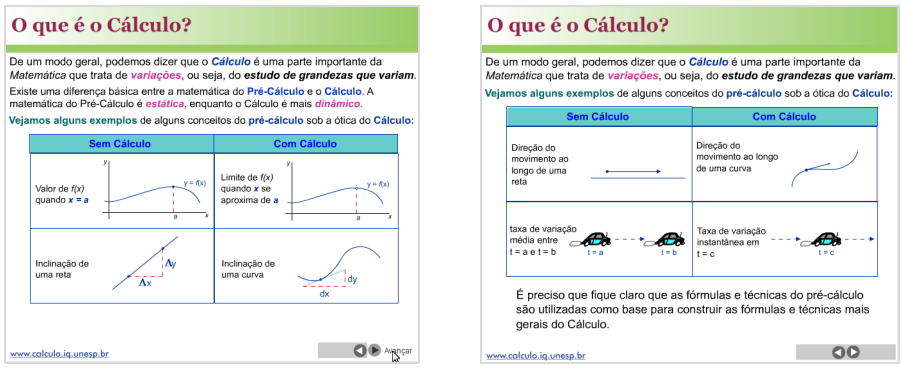


Fig.3 – Animação desenvolvida no Flash

DISCUSSÃO

Os materiais didáticos digitais exigem atualizações constantes tanto de informações quanto dos recursos utilizados para a sua elaboração, uma vez que o mundo da informática e da *web* são extremamente dinâmicos, oferecendo novas e melhores possibilidades a cada dia. Isso, por um lado, dificulta o andamento do trabalho, que deve ser constantemente modificado em função destas atualizações. Por outro lado, observa-se um aprimoramento na qualidade do material produzido, fato esse que acaba por estimular a sua continuidade. Uma grande vantagem de se trabalhar com a *web* é a facilidade que ela oferece ao usuário, evitando a necessidade de se instalar programas específicos para a área da Matemática e de se aprender a utilizá-los. Assim, para acessar e utilizar todo o material disponível, basta estar conectado a uma rede e saber usar a *Internet*. Isso facilita tanto a utilização por parte dos estudantes quanto dos docentes, que poderão utilizar o material como auxiliar em sala de aula.

Pelo fato do trabalho ainda estar em andamento, foram realizadas apenas avaliações parciais e pouco sistemáticas de sua influência no ensino e aprendizagem do Cálculo, porém estas avaliações parciais apontam para uma boa aceitação e utilização por parte dos alunos e melhoria no rendimento dos usuários. As aulas digitais, com resoluções de problemas, têm sido bastante utilizadas, principamente pelos alunos que precisam faltar em alguma aula ou por aqueles que sentem a necessidade de rever uma explicação para melhorar a fixação de uma idéia. Além disso, estas têm servido para que os alunos possam entender o processo de resolução de alguns problemas que não puderam ser resolvidos pelo docente em sala de aula, devido ao pouco tempo disponível para desenvolver todo o conteúdo referente as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral. As animações têm auxiliado muito a compreensão de conceitos, inclusive sendo utilizadas durante as aulas com grande êxito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço tecnológico, associado aos recursos computacionais e da *Internet*, é um fenômeno mundial que cresce em ritmo acelerado e tem sido visto como um recurso necessário no processo de ensino e aprendizagem em todas as áreas. Isso se deve ao fato de que tal processo enfrenta hoje duas realidades inquestionáveis: primeiro, as crianças e os jovens, em sua maioria, são usuários de computador e estão adquirindo uma cultura de que tudo pode ser aprendido através dele; segundo, os *sites* e *softwares* de entretenimento são extremamente atrativos e, juntamente com os *sites* de relacionamentos, absorvem a maior

parte do tempo que as crianças e os jovens passam frente ao computador, fazendo com que o estudo, pelo modo tradicional, se torne pouco ou nada interessante. Portanto, um dos grandes desafios que os educadores enfrentam hoje, está relacionado ao desenvolvimento de material educacional competitivo, que estimule o estudante a aprender, que apresente qualidade de conteúdo e forma e que seja de fácil acesso e uso. Este trabalho tem enfrentado esse desafio com êxito e espera vencê-lo a contento.

REFERÊNCIAS

ALONSO, K. M. Educação à distância e formação de professores na sociedade tecnológica. In: MARTINS, O.B.; POLAK, Y.N.S. N (Orgs.) **Formação em educação a distância** – UniRede – Fundamentos e políticas de educação e seus reflexos na educação a distância - Módulo. 1. Curitiba: MEC/SEED/UFPR. 2000, p.185-206.

AMORIN, Joni de Almeida; et. al. **Ambientes de Compartilhamento de Material Didático em Educação a Distância**. Tecnologia Educacional/: Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, ano XXX, n. 157/158, p.7-18, abr/set.2002.

GALVIS-PANQUEVA, A.H.D. **Software educativo multimídia aspectos críticos no seu ciclo de vida**. Disponível em <http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr1/galvis-p.html> Acesso em: 19 dez. 2007.

KENSKI, Vani Moreira. Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.08, mai/jun/jul/ago., 1998.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LUFT, P. *Visual activities using the Internet: Enhancing experimental learning, concept development and literacy*. In: ***ERIC Document Reproduction Service*** **nº ED 406**, 1997.

MAYER, R. ***Multimedia Learning***. New York, NY: Cambridge University Press. cap. 4, 2001.

MORÁN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas (SP): Papirus, 2002.

MORRISON, J. B. e TVERSKY, B. *The (In)Effectiveness of Animation in Instruction*. IN: ***CHI - Conference on Human Factors in Computing Systems***, ACM Press. Short Talk. Seattle, USA, 31 March-5 April, 2001.

NARDI, B.A. (ed). ***Activity Theory and Human-Computer Interaction***. London: MIT Press, 1996.

PETERS, O. *"Learning With New Media in Distance Education*". Em: Moore, M.G., Anderson, W (Orgs). **Handbook of distance education (2003)** (pp. 87-112). London: Lawence Erlbaum Associates Publishers.

PINHEIRO, Margarida e MENDES, Antônio José. Contribuições para a construção de um curso EAD para adultos. In: **V Conferência Internacional de TIC na Educação**. Disponível em:

<http://www.nonio.uminho.pt/challenges/05comunicacoes/Tema2/12 MargaridaPinheiro.pdf >. Acesso em: junho de 2007.

RESNICK, M. ***Rethinking Learning in the Digital Age***.2002. Disponível em: http://www.cid.harvard.edu/cr/pdf/gitrr2002_ch03.pdf).

SHIMADA, H. e KITAJIMA, M. *Why Do Illustrations Promote Text Comprehension? Motivation Effect and Elaboration Effect*. In: 5th ***International Conference of the Cognitive Science***. Vancouver, British Columbia, Canadá, July 26. 2006.

SPERBER, D.; WILSON, D. ***Relevance:*** *communication and cognition*. 2. ed. Oxford: Blackwell. 1995.

SWELLER, J. Evolution of human cognitive architecture. In ROSS B. (Ed.), ***The Psychology of Learning and Motivation*** (Vol. 43). San Diego: Academic Press, 2003.

VALENTE, J.A.(Org.) **Computadores e Conhecimento:** Repensando a Educação. Campinas - SP: Gráfica da UNICAMP, 1993.

WILEY, D. A. *Conecting learning objects to instructional theory: A definition, a methaphor and a taxonomy*. ***The Instructional Use of Learning Objets***. 2001. Disponível na URL: <http://www.reusabilility.org/read/chapters/wiley.doc>. 2001. Acesso em 20/03/2005.

WILLIAMS, H. B. *Elementary Physical Chemistry and Mathematics* – Journal of Chemica Education, 29 (2): 77, 1952

O DESENVOLVIMENTO DO ARTESANATO SUSTENTÁVEL COM A INSERÇÃO DO DESIGN

THE DEVELOPMENT OF THE SUSTAINABLE HANDICRAFT WITH THE INSERTION OF DESIGN

Alessandra Rocha[1]
Melissa Haag Rodrigues [2]

RESUMO: *Há uma preocupação constante das empresas em sempre melhorar seus produtos. Entretanto os resíduos acumulados de seus processos tornam-se um problema quando não são recicláveis ou não tem um reaproveitamento, ocupando espaço nas fábricas e, muitas vezes, na natureza, poluindo o meio ambiente. O artesanato, por ser uma atividade predominantemente manual, oferece a possibilidade de desenvolver artefatos com materiais reaproveitados e técnicas não utilizadas no processo industrial. Mediante tal condição surgiu o interesse em unir em uma pesquisa o design e o artesanato, com o objetivo de desenvolver um produto de moda reaproveitando resíduos têxteis, com o auxílio de uma metodologia de projeto. Os resultados desta pesquisa estão relacionados com a preocupação de uma contribuição efetiva do design frente à diminuição do impacto gerado pela poluição industrial, com a reutilização de resíduos têxteis para a geração de novos produtos ligados à area da moda e com o artesanato, que prioriza e tem em suas raízes valorizar características culturais regionais.*
PALAVRAS-CHAVE: *Design. Metodologia. Artesanato. Sustentabilidade.*

ABSTRACT: *There is a constant concern of the companies in always improve its products. However the accumulated residues of its processes become a problem when they are not recycled or reused, occupying space in the plants and, many times, in the nature, polluting the environment. The handicraft, a predominantly manual activity, offers the possibility to develop devices with reused materials and techniques not used in the industrial process. For that reason the interest in joining in a research design and handicraft has appeared, with the objective to develop a fashion product reusing textiles residues, helped by a project methodology. The results of this research are related with the concern of a contribution of design front to the reduction of the impact generated by the industrial pollution, with the reuse of textile residues to create new fashion products with the handicraft, that prioritizes and has in its roots to value regional cultural characteristics.*
KEY WORDS: *Design. Methodology. Handicrafts. Sustainability.*

INTRODUÇÃO

Por muito tempo a humanidade concedeu mais importância ao crescimento econômico do que à saúde e à qualidade de vida. A contaminação ambiental resultava, quase sempre, da transferência para terceiros das ações corretivas necessárias, sem que houvesse compensação dos custos dessa correção. Não havendo motivação ou estímulo para alterar sua atitude, o

[1] Acadêmica do curso de Design de Moda do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. E-mail: alle_tj@yahoo.com.br.
[2] Mestre em Artes Visuais pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Especialista em Design Gráfico e Estratégia Corporativa pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Docente da Unifebe. E-mail: melissa@unifebe.edu.br.

poluidor mantinha sua conduta, cujos custos teriam de ser assumidos pela sociedade, como um todo, e pelas gerações futuras (ROBLES, 2006). A poluição industrial é uma forma de desperdício e um indício da ineficiência dos processos produtivos até agora utilizados. Os resíduos industriais representam, na maioria dos casos, perda de matérias-primas e insumos. Na medida em que as empresas aderem aos conceitos da Qualidade Total e se preocupam com a eficiência de seus processos produtivos, passa a haver uma convergência de interesses técnicos, econômicos e comerciais que tende a reduzir a geração de poluentes. Os resíduos gerados pelas indústrias perturbam o equilíbrio natural pois, muitas vezes, não tem um fim adequado e terminam sendo descartados no meio ambiente de forma equivocada quando poderiam ser vendidos, reciclados ou reutilizados para a produção de novos bens.

Há algum tempo o termo desenvolvimento sustentável deixou de ser apenas um conceito para se tornar uma preocupação real da sociedade e das empresas. É um desenvolvimento que concilia "crescimento econômico, preservação do meio ambiente e melhora das condições sociais" (KAZAZIAN, 2005, p.8). Tem como um de seus objetivos amenizar os impactos causados pelo homem em relação ao meio ambiente e a sociedade atendendo às necessidades da geração atual sem comprometer o direito das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Uma empresa que almeja ser sustentável deve procurar estabelecer estratégias de produção com o intuito de minimizar resíduos, seja pela reutilização ou pela reciclagem. Para Kazazian

> Os objetos do nosso cotidiano devem mudar radicalmente. Não se trata de produzir menos, mas de outro modo: imaginar objetos eficientes, de simples uso e cujo fim de vida tenha sido antecipado; ampliar a oferta de produtos que respeitem o meio ambiente [...] (2005, p.10).

Atualmente um dos principais desafios do design é justamente a questão da sustentabilidade. Pereira (2003 apud PAULA; PASCHOARELLI, 2006, p.6) defende que "o desenvolvimento de produtos sustentáveis é a resposta do design para o anseio à qualidade de vida humana e a preocupação ambiental". Esta realidade revela um caso em que o consumo determina a produção.

> Há opiniões que ligam o design ao mundo superficial, presentes numa concepção que considera a forma e o visual como mais importantes, sendo considerado elitista. Passando a ter uma maior difusão, o design e a produção de produtos sustentáveis poderiam perder seu status e valor, transformando-se em cultura de massa. Porém, quanto maior o número de projetos ambientais e de produtos ecologicamente corretos, nos quais os atributos ambientais são tratados como objetivos do design, menor seria o impacto ambiental (PAULA; PASCHOARELLI, 2006, p. 8).

A responsabilidade social do designer e os problemas causados ao meio ambiente em decorrência da produção em massa já eram preocupações do designer e educador norte-americano Victor Papanek (1927-1999) na década de 1970. Em uma nova perspectiva, o design ao invés de ser parte do problema, passa a ser parte da solução, no que diz respeito à sustentabilidade, podendo contribuir para a mudança do perfil atual da produção e do consumo (SILVA; SANTOS, 2009).

Se em alguns processos industriais é quase impossível impedir a geração de resíduos, torna-se importante dar-lhes um destino adequado. O artesanato apresenta-se como uma forma de trabalhar alguns tipos de resíduos que não podem ser reutilizados em um processo industrial ou reciclados. Aliando o modo de produção artesanal com a inserção do design para trabalhar a reutilização dos resíduos de indústrias têxteis, o objetivo deste projeto é abrir caminhos para o desenvolvimento sustentável de produtos de moda, entendendo este último como

> qualquer elemento ou serviço que conjugue as propriedades de criação (design e tendências de moda), qualidade (conceitual e física), vestibilidade, aparência (apresentação) e preço a partir das vontades e anseios do segmento de mercado ao qual o produto se destina (RECH, 2002, p. 37).

METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e levou em conta os pressupostos para estudos exploratórios, considerando que proporcionam uma maior familiaridade com o problema a ser investigado, visando o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Levando em consideração a proposta desse estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa-ação definida por Thiollent como:

> [...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (1992, p.14).

Na pesquisa-ação o pesquisador desempenha um papel ativo na avaliação dos problemas encontrados, na própria realidade dos fatos observados. Um de seus objetivos consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada. Como esta pesquisa tem um propósito limitado à resolução de um problema prático, a técnica

da pesquisa-ação mostra-se adequada, além de possibilitar um planejamento muito flexível (THIOLLENT, 1992).

ARTESANATO E DESIGN

Com o objetivo de melhor compreender o termo, dada a sua diversidade e abrangência, o *World Crafts Council* (WCC)[3] define artesanato como

> toda atividade produtiva que resulte em objetos e artefatos acabados, feitos manualmente ou com a utilização de meios tradicionais ou rudimentares, com habilidade, destreza, qualidade e criatividade. A produção consiste em pequenas séries, oferecidas ao mercado com regularidade (SEBRAE, 2010).

Pode-se afirmar ainda em relação à atividade artesanal:

- é um trabalho predominantemente individual, porém a produção de alguns artefatos exige a participação de vários artesãos durante a sua produção;
- no mínimo, 80% do trabalho é feito pelo artesão;
- revela uma habilidade baseada na criação e originalidade que pode ser fruto do repasse de técnicas através de gerações, de uma técnica apreendida em cursos, ou ainda uma técnica criada pelo próprio artesão;
- produz artefatos com identidade e valor cultural, que identificam a região e o artesão que os produziu, porém pode também não apresentar valor cultural local ou regional;
- apresenta uma produção em pequenas séries, com regularidade, gerando produtos semelhantes, porém diferenciados entre si, ao contrário dos produtos industriais (BARROS, MAGALHÃES, 2006).

Em termos de mercado a vantagem competitiva do produto artesanal mais valorizada atualmente é a originalidade e a representatividade cultural que, diferentemente dos produtos industriais, o transforma em um artefato exclusivo. Outro aspecto do artesanato é sua íntima ligação com a cultura e as matérias-primas mais comumente encontradas em uma determinada região. Como diz Borges (2003, p.66) "o artesanato é um patrimônio inestimável que nenhum povo pode se dar ao luxo de perder. Mas esse patrimônio não deve ser congelado no tempo. Congelado, ele morre. E é na transformação respeitosa que entra o papel dos designers." O

[3] O Conselho Mundial de Artesanato (WCC), fundado em 1964, é uma organização não governamental sem fins lucrativos que tem o propósito de fortalecer a posição do artesanato como uma parte vital da cultura e da vida econômica, entre outros aspectos. Fonte: http://www.worldcraftscouncil.org/index.html.

próprio *World Crafts Council* vê como necessidade "criar canais de colaboração entre designers e artesãos para que o artesanato e o design possam caminhar juntos" (WCC, 2010).[4]

Para o *International Council of Societies of Industrial Design* (Icsid)[5] o design é uma atividade criativa cuja finalidade é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas, compreendendo todo seu ciclo de vida. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial para o intercâmbio econômico e cultural (ICSID, 2010).[6] O designer é o profissional que cria, desenvolve e orienta a geração de novos produtos. Segundo Archer (in Munari, 1998) o problema de design resulta de uma necessidade e o trabalho do designer é projetar produtos que ajudem a solucionar problemas, que atendam necessidades.

> A função do designer seria a de prever necessidades ainda não expressas, traduzindo nossa vontade de novas formas de viver; ou trazendo uma visão intuitiva dos rumos que irão seguir os padrões estéticos. [...] se falamos em design, é preciso pensar em idéias inovadoras, portadoras de uma nova mensagem, seja na forma ou no conteúdo. [...] Assim, o designer é aquele que procura criar soluções para nossos problemas cotidianos. [...] Mas a função do designer é maior do que apenas inventar soluções confortáveis: ele é o responsável pela qualidade de vida do planeta. Só ele será capaz de salvá-lo criando objetos com materiais que não sejam tóxicos nem poluam o ambiente, que não criem tanto lixo, porque o mundo já está ficando saturado e não há mais espaço para o descarte (ESTRADA, 2000).

Mas de que forma o design pode contribuir com a atividade artesanal para buscar soluções, possibilidades de geração de renda, além de valorizar o patrimônio cultural regional? O diálogo entre a forma artesanal de produção e a industrial, onde o designer geralmente atua, pode ser facilitado por meio da utilização de metodologias de design visando a execução de modelos de desenvolvimento sustentável uma vez que "as duas formas de produzir podem equilibrar investimentos que propiciam a geração e transferência de tecnologia, valorizar a cultura local e ao mesmo tempo ampliar a geração de emprego e renda." (CAVALCANTI et al., 2008, p. 739).

METODOLOGIA DE PROJETO

[4] No original: "*Create channels of collaboration between designers and artisans so that craft and design go hand in hand*." (tradução nossa).
[5] O Conselho Internacional de Desenho Industrial (Icsid), fundado em 1957, é uma organização global sem fins lucrativos que promove o design e está presente em mais de 50 países. Fonte: http://www.icsid.org.
[6] No original: "*Design is a creative activity whose aim is to establish the multi-faceted qualities of objects, processes, services and their systems in whole life cycles. Therefore, design is the central factor of innovative humanisation of technologies and the crucial factor of cultural and economic exchange."* (tradução nossa).

O uso de ferramentas metodológicas de planejamento e desenvolvimento do projeto que tragam respostas criativas e inovadoras com viabilidade industrial e comercial é inerente ao design, uma atividade multidisciplinar (PAULA; PASCHOARELLI, 2006). Munari (1998) sugere que não se deve projetar sem um método, pois a criatividade não significa improvisação sem método ou pensar de uma forma artística procurando a solução sem fazer antes uma pesquisa sobre o que já foi feito de semelhante ao que se quer projetar.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento de produto deste projeto, uma adaptação da proposta por Munari (1998) e Löbach (2001), consiste em uma série de operações necessárias, colocadas em uma ordem lógica, ditada pela experiência e conhecimento técnico. Ela não é absoluta nem definitiva, podendo haver modificações de acordo com os rumos do projeto, pois suas regras não impedem o designer de se adequar a novas ideias. Löbach (2001) afirma que o processo de design pode ser complexo e que, para facilitar, pode-se dividí-lo em fases. Porém estas fases, na prática, se entrelaçam e há avanços e retrocessos. Todo processo de design envolve tanto o processo criativo quanto a solução de problemas.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA
⇓
COLETA DE INFORMAÇÕES
(Visitas técnicas em confecções, conhecimento dos resíduos têxteis)
⇓
ESTUDO DOS MATERIAIS
(Composição dos resíduos têxteis)
⇓
EXPERIMENTAÇÕES DAS AMOSTRAS
(Testes com as amostras dos resíduos)
⇓
CRIATIVIDADE
(Soluções possíveis)
⇓
PESQUISA DE MERCADO E DEFINIÇÃO DO PRODUTO DE MODA
(O que já foi feito de semelhante ao que se quer projetar)
⇓
CONFECÇÃO DO PROTÓTIPO

Tabela 1 – Esquema da metodologia de projeto.

Tudo se inicia com um problema, com sua definição, para depois chegar à sua solução que pretende melhorar a qualidade de vida. A próxima etapa consiste em uma coleta de dados onde reúnem-se informações sobre o problema, incluindo um estudo dos materiais. Na etapa seguinte, esses materiais devem ser experimentados quanto às suas diversas formas de

aderência, resistência, desgaste, elasticidade, absorção/retenção de umidade, conforto térmico, inflamabilidade. Posteriormente, com o levantamento de todas as informações, é dado prosseguimento com a parte criativa, onde há a síntese de todos os dados coletados que devem apontar para possíveis soluções de produtos. Tendo se chegado a algumas propostas, o próximo passo é uma pesquisa de mercado a fim de conhecer o que já foi realizado a respeito. Este passo é muito importante para se chegar a uma definição do produto de moda a ser confeccionado. Definido o produto, um protótipo deverá ser confeccionado.

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE UM PRODUTO DE MODA ARTESANAL COM A INSERÇÃO DE UMA METODOLOGIA DE DESIGN

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A cidade de Brusque, em Santa Catarina, é conhecida por ser um dos maiores pólos têxteis do Brasil, onde pessoas de todo o país visitam a cidade para comprar malhas a preços competitivos. Com tantas fábricas e confecções deste segmento, os resíduos têxteis muitas vezes tornam-se um problema, pois para muitos deles ainda não foi encontrada uma reutilização ou reciclagem adequadas. Esta necessidade de reutilizar um resíduo têxtil que até o momento só tinha como destino o lixo é o que motivou e se tornou o problema desta pesquisa. A necessidade originou um problema de design e o papel do designer é justamente pensar soluções de produtos a partir de necessidades. Neste caso, a necessidade foi dar um novo destino, pensar em uma reutilização para os resíduos de confecção e tomá-los como matéria-prima para o desenvolvimento de um produto de moda de forma artesanal.

Com o reaproveitamento dos resíduos da indústria têxtil há a possibilidade de gerar mais empregos na produção de novos produtos como, por exemplo, a confecção de edredons, acolchoados, enchimento de painéis de veículos, entre outros, sendo que o mais importante é que estes resíduos não estarão nos aterros sanitários ou sendo queimados em caldeiras, já que muitos são derivados de petróleo e sintéticos.

COLETA DE INFORMAÇÕES

Nesta etapa foram realizadas visitas técnicas em confecções a fim de se conhecer os resíduos têxteis. Os resíduos têxteis fazem parte dos materiais que podem ser reutilizados de

diversas formas como meio de gerar renda e, ao mesmo tempo, preservar o meio ambiente.

Em Brusque foram visitadas algumas confecções que geram os mais diversos resíduos, como a indústria do segmento *underwear* que vende seus resíduos para outras confecções para a fabricação de peças menores como peças infantis de qualidade inferior e panos para limpeza com alto teor de absorção (estopas) utilizados em oficinas mecânicas. No segmento de *jeanswear* os resíduos são vendidos para a fabricação de carpetes para carros. Já no segmento de *fitness*, o resíduo da poliamida é vendido para a fabricação do fio de poliamida, ou seja, ele retorna ao ciclo. Porém as pequenas confecções de lingerie, moda praia e modinha que trabalham com viscolycra descartam seus resíduos no lixo comum, pois até o momento não há um processo de reciclagem ou mesmo de reutilização devido ao tamanho e a forma irregular das rebarbas que são descartadas pelas máquinas overlock. Devido a estes fatores a rebarba de viscolycra revelou-se o material apropriado para este projeto.

ESTUDO DOS MATERIAIS

Por meio de uma pesquisa bibliográfica procurou-se entender e conhecer a composição dos resíduos têxteis. As fibras produzidas em laboratório a partir de derivados de petróleo são bastante utilizadas na confecções de roupas e sua decomposição pode durar cerca de 30 a 40 anos. De acordo com Pezzolo (2007), os tecidos mais comuns utilizados e descartados na natureza são:

- Elastano: uma fibra química obtida do etano, inventada e registrada pela DuPont com a marca Lycra, com a função de dar elasticidade aos tecidos convencionais de malha ou planos. A fibra elastomérica possui uma grande elasticidade podendo atingir até cinco vezes o seu tamanho normal sem se romper. Sua utilização faz sempre a combinação com outras fibras em 5% e 20%.
- Poliéster: também conhecido como tergal é utilizado tanto na malharia como no tecido plano. Absorve pouquíssima umidade e os avanços tecnológicos têm permitido que ela se torne cada vez mais semelhante ao algodão.
- Poliamida: substância básica formadora do náilon, obtido pela polimerização de aminoácidos ou pela condensação de diaminas com ácidos dicarboxálicos. Leve e macia não encolhe e não deforma, é resistente, de secagem rápida, sensível à luz, retêm poeira, mancha com facilidade e não absorve umidade.

Já o material escolhido para o projeto, a viscolycra, é um tecido 100% sintético, composto da fibra de elastano com o fio de viscose, e normalmente é confeccionada com

93% a 90% de viscose e 7% a 10% de elastano em média. No Brasil a Tecelagem Santa Constancia (que dá o nome de Radiosa à sua viscolycra) e a Malhas Menegotti produzem este tipo de tecido. A viscolycra possui características semelhantes ao algodão, porém com toque mais macio, caimento, cores mais intensas, textura diferenciada, além de ter baixo custo.[7] É mais comumente usada na confecção de vestuário feminino, mas pode ter outras aplicações por ser um tecido leve e confortável.

EXPERIMENTAÇÕES DAS AMOSTRAS

Foram realizadas diversas experimentações com a viscolycra como: teste de inflamabilidade (colocando fogo em uma pequena amostra), teste de hidrofobilidade (capacidade de absorver líquidos lentamente), além da medição de sua elasticidade quando submetida ao peso. Após os testes constatou-se que a viscolycra é inflamável, pouco absorvente e tem grande elasticidade.

Fig. 1 – Experimentações com a amostra de viscolycra.
Fonte: Fotos de Alessandra Rocha.

CRIATIVIDADE

Neste ponto as informações foram analisadas e relacionadas criativamente entre si. Esta síntese deve apontar para possíveis soluções de produtos e Löbach (2001) sugere a técnica da associação livre de ideias para produzir novas combinações. Surgiram diversas sugestões de produtos que poderiam ser confeccionados com a rebarba da viscolycra como

[7] Fonte: <http://www.genesistintas.com.br/destaques/nov_viscolycra.htm>.

por exemplo: acessórios de moda como faixas para cabelo, brincos, colares, cintos, objetos de decoração como tapetes, pufes, cortinas, aplicações em toalhas, decorações em caixas, decorações de bolsas e de roupas compondo customizações.

PESQUISA DE MERCADO E DEFINIÇÃO DO PRODUTO DE MODA

Para avaliar qual a melhor alternativa de produto, um momento importante foi a pesquisa de mercado onde pôde-se averiguar o que vem sendo realizado e o que já foi feito de semelhante ao que se quer projetar.

Descobriu-se que há uma tendência de cada vez mais estilistas e designers de moda lançarem linhas de decoração. A marca Diesel lançou sua primeira coleção *homeware* com sofás e luminárias, Missoni lançou uma coleção chamada *Cactus Garden* de móveis para jardim, Ralph Lauren aumentou suas coleções existentes, Armani criou móveis de cozinha, além de outras marcas como Versace, Kenzo, Ungaro, Moschino que vêm apostando neste setor (NIESEWAND, 2009).

Neste sentido, levando em conta todos os aspectos envolvidos neste trabalho como o desenvolvimento sustentável do artesanato e o design, a alternativa escolhida para ser confeccionada foi um pufe. O pufe é uma peça versátil de decoração, pois pode servir de assento, de mesa lateral ou apoio para os pés. São vendidos em lojas populares, em grandes magazines ou pequenas lojas e ateliers, quando são produzidos em pequena quantidade e assinados por artistas ou artesãos. Encontram-se em diversas cores, formas e texturas e tem uma faixa de preço variada. Podem ser feitos com diversos materiais e recheios tais como: fibras siliconizadas, E.V.A. (Etil Vinil Acetato), bolinhas de isopor, flocos de espuma e garrafas PET[8]. O revestimento é variado, feito com materiais como tecido 100% algodão, couro e tecidos sintéticos.

O diferencial do pufe deste projeto é tanto seu recheio, feito com um aglomerado de garrafas PET encaixadas, unidas por fita, quanto seu revestimento externo, uma capa de tecido de algodão onde serão costuradas as rebarbas de viscolycra. Como a proposta do produto está baseada no conceito de sustentabilidade, optou-se por fazer a estrutura do pufe utilizando garrafas PET, devido ao seu longo tempo de decomposição.

[8] O PET, Poli Tereftalato de Etileno, é um poliéster, um polímero termoplástico e proporciona alta resistência mecânica (impacto) e química, além de ter excelente barreira para gases e odores. Fonte: ABIPET - Associação Brasileira da Indústria do PET. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/oqepet.php>.

CONFECÇÃO DO PROTÓTIPO

A última etapa do processo de design é a materialização, com a confecção do protótipo. O material utilizado foi:

- 18 garrafas PET
- 1 rolo de fita adesiva larga
- 1 folha de papelão grosso (utilizando 1 caixa de pizza grande)
- Cola branca à base de água
- 1/2 metro de espuma com 5 cm de espessura
- 1 metro de tecido de algodão (reaproveitamento de calças jeans)
- Rebarbas de viscolycra colorida
- Máquina de costura reta

As etapas para a confecção foram:

- O primeiro passo foi localizar a marca superior da garrafa PET, ao longo de seu contorno, e cortar neste local. Depois bastou encaixar a tampa da garrafa no fundo, de cabeça para baixo e fazer isso em todas.
- Logo após foi necessário reunir pares de garrafas e passar a fita adesiva nas extremidades até ficar bem firme. Depois de reunir os pares, fez-se o mesmo com quatro garrafas e passou-se a fita adesiva até firmar todo o grupo. Continuou-se dessa forma, mas reunindo os blocos de quatro garrafas em um único bloco para dar o formato quadrado do pufe.
- Depois cortou-se a espuma e o papelão do tamanho do pufe. A parte de cima foi forrada com a espuma e colada com o papelão. Costurou-se o tecido de algodão nas mesmas medidas do pufe e as fileiras de rebarbas de viscolycra por toda a extensão da capa, uma embaixo da outra, dando assim textura física e visual.

Fig. 2 Protótipo do pufe confeccionado.
Fonte: Foto de Alessandra Rocha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o designer tem um papel de agente modificador, principalmente em se tratando da questão da sustentabilidade, uma vez que a sociedade enfrenta problemas ambientais causados pela produção, utilização e descarte indevido de produtos. Um dos desafios do designer é pensar na sustentabilidade não como alternativa, mas como um novo modo de projetar e produzir, tanto em escala industrial quanto artesanal. A conscientização de todas as partes da cadeia produtiva, não só do designer, é necessária para uma mudança de comportamento.

O objetivo geral desta pesquisa - desenvolver um produto de moda artesanal a partir do estudo e da utilização de resíduos têxteis com a inclusão do processo de design - foi atingido. Observou-se que é possível reutilizar um resíduo têxtil, no caso a rebarba de viscolycra, que seria descartada por não ter nenhum outro destino adequado, na produção artesanal de um novo produto, um pufe. A utilização de uma metodologia de projeto foi de extrema importância, pois permitiu uma organização das etapas do trabalho, delimitando os percursos do projeto.

A confecção do protótipo mostrou-se um pouco demorada, principalmente na confecção da capa com as rebarbas de viscolycra. Um ponto positivo é que não é necessário que o artesão tenha grandes conhecimentos de costura para poder executar a junção da rebarba com o tecido base. Uma das dificuldades foi a coleta do resíduo da viscolycra, pois os profissionais das confecções estão habituados a descartá-los no lixo comum.

O presente projeto abre portas para sua extensão como, por exemplo, a elaboração de uma associação para a coleta seletiva dos resíduos de confecção para a produção deste e de outros produtos de moda de vários segmentos como decoração, acessórios e vestuário, utilizando as mais variadas técnicas artesanais. Outra sugestão de pesquisa é a realização de um levantamento aprofundado das técnicas artesanais mais utilizadas na região de Brusque.

REFERÊNCIAS

BARROS, Luiz Antonio dos Santos; MAGALHÃES, Claudio Freitas de. Design e Artesanato: as trocas possíveis. 2006. 132p. **Dissertação** (Mestrado em Design) – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BORGES, Adélia. **Designer não é personal trainer e outros escritos**. São Paulo: Edições Rosari, 2003.

CAVALCANTI, V. P.; ANDRADE, A. M; SILVA, G. D. A. et al. Metodologia de Design: a conexão sustentável entre as produções artesanal e industrial. In: **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.modavestuario.com/67metodologiadedesignaconexaosustentavelentreasproducoesartesanaleindustrial.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2010.

ESTRADA, Maria Helena. **Design: o melhor amigo do homem**. Revista Ícaro Brasil, 2000.

ICSID - International Council of Societies of Industrial Design. Disponível em <http://www.icsid.org/about/about/%20articles31.htm>. Acesso em: 20 jan. 2010.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais**. 1.ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2001.

MARTINS, Saul. **Contribuição ao Estudo Cientifico do Artesanato**. Belo Horizonte. Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais. 1973.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

NIESEWAND, Nonie. Casa prête à porter. **Revista Vogue Brasil**, São Paulo, n.374, p. 187-188, outubro, 2009.

PAULA, V. B; PASCHOARELLI, L. C. Design, Produção e Sustentabilidade – uma reflexão. In: **Anais do 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Curitiba, 2006. Disponível em: <http://www.design.ufpr.br/ped2006/home.htm>. Acesso em: 4 fev. 2010.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos: histórias e tramas, tipos e usos**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2007.

RECH, Sandra Regina. **Moda: por um fio de qualidade**. Florianópolis: Udesc, 2002.

ROBLES Jr, Antônio. **Gestão de qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico , financeiro e patrimonial**. São Paulo: Atlas, 2006.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/setor/artesanato>. Acesso em 28 jan. 2010.

SILVA, Jucelia S. G.; SANTOS, Aguinaldo. **Implicações dos Conceitos da Sustentabilidade no Design: uma Revisão Crítica**. Revista Tecnologia e Sociedade. Periódico Técnico-Científico do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da UTFPR. - n.8 - Curitiba: Editora UTFPR, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 1992.

WCC - World Crafts Council. Disponível em <http://www.worldcraftscouncil.org>. Acesso em 1 fev. 2010.

SONDAGEM EMPRESARIAL INDICADOR DE CONFIANÇA EMPRESARIAL

BUSINESS SEARCH INDICATOR OF BUSINESS TRUST

George Wilson Aiub[1]

RESUMO: *O Índice de Confiança Empresarial (ICE) é um indicador utilizado para identificar mudança de tendência na atividade empresarial. Com o objetivo de levantar estas expectativas, foi construído o ICE, por meio de um questionário de Sondagem Empresarial, uma sondagem de opinião empresarial a ser realizada anualmente. Este questionário é baseado no Índice de Confiança do Empresário Industrial publicado pela Confederação Nacional da Indústria, sendo um instrumento fechado, estruturado com 15 questões objetivas, abordando as expectativas empresariais para os próximos 6 meses e as condições atuais do ambiente de negócios. A Sondagem Empresarial foi coletada no primeiro semestre de 2009 por alunos do 3º período do curso de Administração do Centro Universitário de Brusque e teve abrangência geográfica na região de Brusque, contemplando os setores industrial e comercial. Com uma população amostral de 100 empresas escolhidas com base em uma proposta de segmentação dos setores envolvido. Como resultado da Sondagem foi possível identificar que a visão dos empresários em relação às condições atuais apresenta um indicador de estabilidade (nem confiança, nem falta de confiança em relação aos negócios e a economia brasileira). O índice de expectativas para os próximos seis meses é positivo, arrastando consigo o ICE geral para um patamar de confiança na faixa de 55,3 pontos. O otimismo do empresário da região, embora discreto, pode afetar positivamente o futuro dos negócios para as decisões de produção e investimento.*
PALAVRAS-CHAVE*: confiança empresarial, tendências econômicas, expectativa empresarial*

ABSTRACT: *The Business Trust Index (ICE) is an indicator used to identify changing trends in business activity. In order to raise these expectations, the ICE was built by means of a questionnaire of Business Search, a survey of business opinion to be held annually. This questionnaire is based on the Index of Industrial Business Trust published by the National Confederation of Industry, with a closed instrument is structured with 15 objective questions, about business expectations for the next 6 months and the present day business environment. The Business Search was collected in the first half of 2009 by students in the 3rd period of the course of Business Administration (Unifebe) and scored in the geographic region of Brusque, considering the industrial and commercial sectors. With a population sample of 100 companies chosen on the basis of a proposal targeting the sectors involved. As a result of the poll were able to identify the vision of entrepreneurs in relation to current conditions present a stability indicator (or trust, or lack of trust in the business and the Brazilian economy). The index of expectations for the next six months is positive, dragging the ICE to a general level of confidence in the range of 55.3 points. The optimism of the entrepreneur in the region, although slight, may positively affect the future of the business for production decisions and investment.*
KEYWORDS: *business trust, economic trends, business expectations*

INTRODUÇÃO

[1] Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. E-mail: georgeaiub@unifebe.edu.br

O instinto de sobrevivência conduz o homem a buscar respostas sobre como será o futuro, com o intuito de minimizar as incertezas que o rodeiam, procurando assim garantir a sua sobrevivência por um período mais longo de tempo. No cenário econômico muitos tentam entender o que vai acontecer a partir das perspectivas e expectativas o cenário atual. Conforme Davis (2002), muitos tentam entender o futuro puramente através da previsão, extrapolando os padrões vistos no passado para o futuro e tendem a negligenciar o fato de que uma tendência é válida até que surja uma descontinuidade e ela se rompa. Via de regra, os gerentes não consideram – ou subestimam a probabilidade de – mudanças radicais ou descontínuas que poderiam ser improváveis, mas que alterariam significativamente a estrutura industrial ou a vantagem competitiva de uma empresa (PORTER, 1989).

A investigação científica no campo da Economia procura testar pela evidência a estabilidade do comportamento humano, segundo uma hipótese formulada. Como é possível predizer o comportamento humano?

As pesquisas de conjuntura são instrumentos de análise e interpretação da evolução da atividade econômica no curto prazo que visam enriquecer o instrumental de análise do cenário econômico e contribuir para a tomada de decisões mais acertadas e com a oportunidade desejada.

A identificação de tendências de comportamento econômico é uma ferramenta importante para entendimento das dinâmicas do mercado, sejam elas desenvolvidas sob a ótica do consumidor ou do produtor.

METODOLOGIA

A necessidade de avaliar as expectativas dos empresários da Região de Brusque, Santa Catarina deu origem ao Índice de Confiança Empresarial (ICE).

O ICE é um indicador utilizado para identificar mudança de tendência na atividade empresarial. Isto porque, empresários confiantes tendem a aumentar o investimento e a produção para atender o esperado crescimento na demanda. Baseado no Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), a Sondagem do ICE tem sua fundamentação nas notas metodológicas publicada pela CNI – Confederação Nacional da Indústria, CNI (2008b).

Para o desenvolvimento da metodologia de sondagem foram necessários o estabelecimento de fatores determinantes :

- abrangência geográfica
- abrangência setorial

- porte das empresas a serem abordadas

Além disso, foi determinado uma amostragem, mesmo que sem rigor estatístico, que fosse considerada relevante diante do universo de empresas existentes na região.

Como instrumento de coleta de dados, foi elaborado um questionário de opinião. As informações necessárias para a construção do ICE foram coletadas por meio do questionário da Sondagem Empresarial, uma sondagem de opinião empresarial composto de 15 questões de ambiento interno e externo ao negócio.

CAMPO DE ATUAÇÃO

As unidades de investigação são as empresas e como campo de pesquisa foi escolhido a região de abrangência da Secretaria de Desenvolvimento Regional (Regional de Brusque). A Abrangência Geográfica foi limitada a empresas que possuem unidades produtivas nas cidades de Brusque, Guabiruba, Botuverá, Nova Trento, Canelinha, São João Batista e Tijucas.

Em relação à abrangência Setorial foram definidos os setores industrial e comercial como setores de interesse para a sondagem.

Com o objetivo de obter uma representatividade satisfatória, amostra considera diferentes portes da empresa. São considerados três portes, definidos segundo o número de empregados da empresa:

Pequeno: com 20 a 99 empregados;

Médio: com 100 a 499 empregados;

Grande: com 500 ou mais empregados.

DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

Por se tratar de uma sondagem, sem um rigor estatístico, foi arbitrado uma amostra aleatória de 100 empresas escolhidas com base em uma proposta de segmentação da amostra.

A segmentação da amostra procurou considerar os diferentes tipos de negócios existentes na região, sendo definidos as seguintes quantidades de empresas por setor, conforme a tabela a seguir:

Tabela Segmentação da Indústria

Setor Econômico Abordado	**Número de empresas da amostra**
Confecção e vestuário	10
Textil	5
Metalúrgica, Mecânica e Autopeças	8
Alimentos e bebidas	5
Madeira e Mobiliário	5
Calçados	5
Químico / Farmacêutico / Saúde	3
Gráficas e papel (3)	3
Plásticos (3)	3
Subtotal 1 (empresas da indústria)	47

Tabela 1 – Segmentação da Amostra - Indústria
Fonte: Autor

Tabela de Segmentação do Comércio

Setor Econômico Abordado	**Número de empresas da amostra**
Atacado – diversos	5
Eletrodomésticos – móveis	5
Alimentos - Restaurantes	10
Alimentos – mercados	7
Utilidades domésticas - 1.99	3
Farmácias	5
Combustíveis e derivados	5
Imobiliárias	3
Automóveis e autopeças	5
Informática	5
Subtotal 2 (empresas do comércio)	53

Tabela 2 – Segmentação da Amostra – Comércio
Fonte: Autor

VARIÁVEIS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE CONFIANÇA

Na construção das variáveis do índice de confiança empresarial foi utilizado o padrão adotado pela Confederação Nacional da Indústria, tanto na atribuição de condições atuais, quanto expectativas de tendências futuras, conforme tabela a seguir:

Variável	Tipo	Período de referência
CONDIÇÕES ATUAIS		
Empresa	Tendência passada	Momento da resposta com relação aos últimos seis meses
Economia brasileira	Tendência passada	Momento da resposta com relação aos últimos seis meses
EXPECTATIVA		
Empresa	Tendência futura	Próximos seis meses com relação ao momento da resposta
Economia brasileira	Tendência futura	Próximos seis meses com relação ao momento da resposta

Tabela 3: Variáveis
Fonte: CNI (2008a)

INDICADORES DE DIFUSÃO

O ICE é um indicador de difusão que varia de 0 a 100. Os indicadores de difusão são indicadores de base móvel (50 pontos), constituído de forma que os valores acima de 50 pontos indicam empresários confiantes. O ICE é construído com base em quatro perguntas:

$P\alpha$ - Condições atuais da economia brasileira

$P\beta$ - Condições atuais da empresa

$P\gamma$ - Expectativa sobre a economia brasileira

$P\delta$ - Expectativa sobre a empresa

CÁLCULO DOS INDICADORES SETORIAIS E POR PORTE DE EMPRESA

Para cada porte de empresa ou setor de atividade são calculados, inicialmente, indicadores de difusão para cada uma das quatro perguntas básicas, citadas no item 2.4. Os indicadores são calculados a partir da frequência relativa das respostas. Cada pergunta permite cinco alternativas excludentes.

Cada alternativa é associada, da mais negativa para a mais positiva, aos pesos 0,0; 0,25; 0,50; 0,75; e 1,0. O indicador relativo a cada pergunta é a média desses escores ponderada pelas frequências relativas das respostas, ou seja:

$$IP_i = 100 \times \sum_{j=1}^{5} (f_{ij} \times E_j)$$

Onde:

IP_i : Indicador da pergunta i, *onde* $i = a, \beta, \gamma, \delta$.

f_{ij} : Freqüência relativa das respostas do tipo j, para a pergunta i

E_j : Pesos da resposta do tipo $j = 1, ..., 5$; onde $E_1 = 0{,}00$; $E_2 = 0{,}25$; $E_3 = 0{,}50$; $E_4 = 0{,}75$; e $E_5 = 1{,}00$.

Tipo de resposta	Expectativa	Condições atuais	Peso
1	Muito Pessimista	Pioraram muito	0,00
2	Pessimista	Pioraram	0,25
3	Deve permanecer a mesma situação	Não se alteraram	0,50
4	Otimista	Melhoraram	0,75
5	Muito otimista	Melhoraram muito	1,00

Tabela 4: Pesos
Fonte: CNI (2008a)

O ICE geral é construído a partir de uma média ponderada dos indicadores de expectativa e os indicadores das condições atuais

$$ICEI^{k} = \frac{I_{SAtual} + (I_{Expectativa} \times 2)}{3}$$

ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Os procedimentos de coleta das informações partiram do levantamento das informações realizada por meio de entrevista pessoal ou correio eletrônico. A Sondagem Empresarial foi coletada no primeiro semestre de 2009 por alunos do 3º período do curso de Administração do Centro Universitário de Brusque.

RESULTADOS

Sendo o ICE (Indicador de Confiança Empresarial) um indicador utilizado para identificar mudança de tendência na atividade empresarial, como resultado, empresários confiantes tendem a aumentar o investimento e a produção para atender o esperado crescimento na demanda.

A partir da tabulação dos dados obtidos da pesquisa (sondagem) de campo foi possível obter um índice de referência, conforme a figura 1 a seguir:

ICE – Indicador de Confiança Empresarial

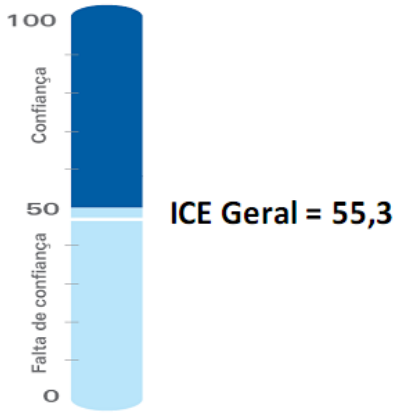


Figura 1: ICE Geral
Fonte: Autor

A percepção dos empresários em relação às condições atuais (ICE=50,0) apresenta um indicador de estabilidade (nem confiança nem falta de confiança em relação aos negócios e a economia brasileira). O índice de expectativas para os próximos seis meses foi positivo (ICE = 57,9), arrastando consigo o ICE geral para um patamar de confiança na faixa de 55,3 pontos.

O otimismo do empresário da região, embora discreto, pode afetar positivamente o futuro dos negócios para as decisões de produção e investimento.

A amostra considerada para a Sondagem foi de 100 empresas escolhidas com base na proposta de segmentação da amostra, resultando numa distribuição conforme o porte das empresas, conforme o gráfico a seguir.

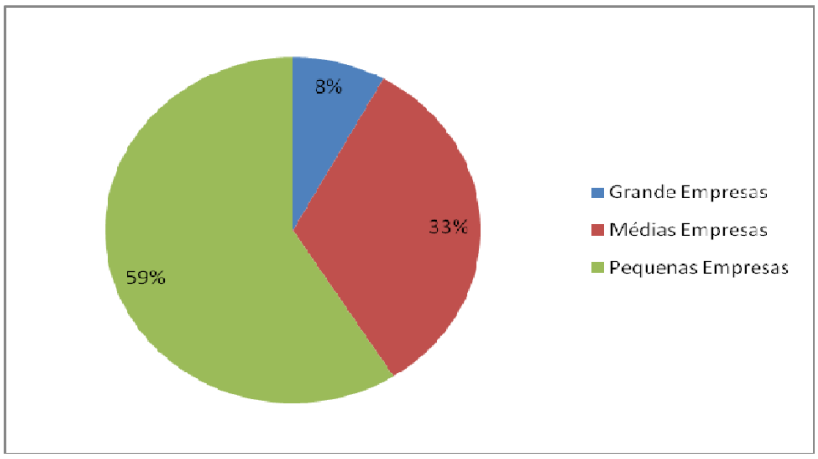


Figura 2 - Segmentação por porte de empresas
Fonte: Autor

O maior número de empresas pesquisadas foram de pequenas empresas (59% da amostra), seguida de médias (33%) e grandes empresas (8%).

Com relação a abrangência, a sondagem envolveu empresas dos setores industrial e comercial, com a seguinte distribuição apresentada no gráfico 2.

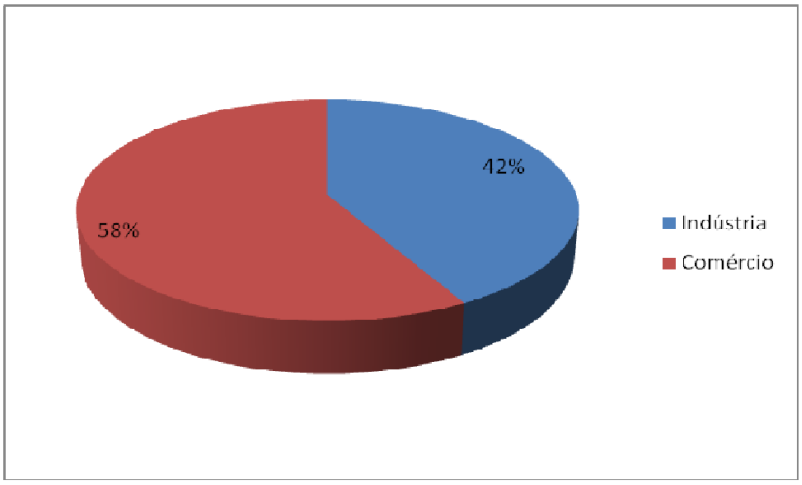


Figura 3 – Segmentação por atividade
Fonte: Autor

A expectativa dos empresários também é afetada em função de problemas reais que as empresas enfrentam. O quadro a seguir apresenta a visão empresarial sobre questões que afetam a prática dos negócios.

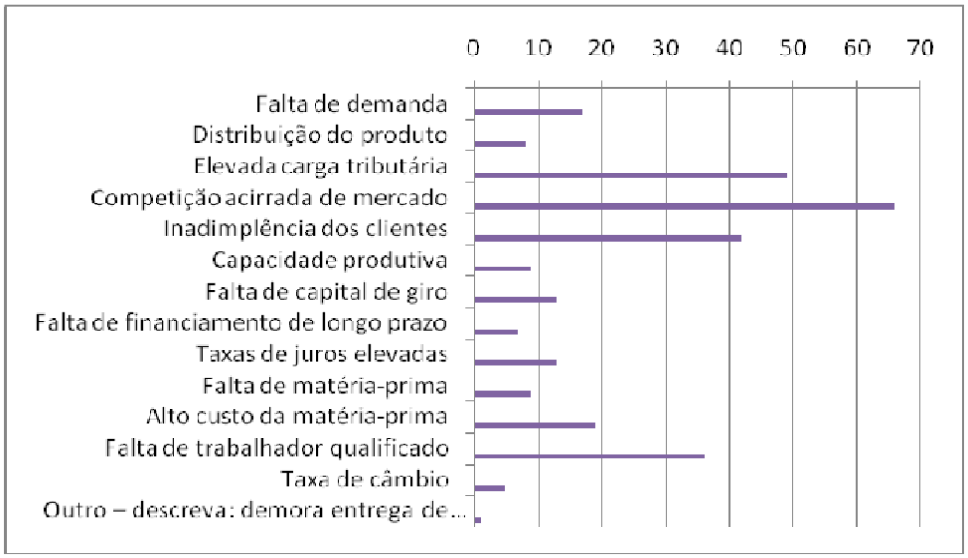


Figura 4 – Visão empresarial dos problemas do ambiente de negócios
Fonte: Autor

Já em relação as atividades operacionais, a grande maioria das empresas encontram-se em plena atividade com mais de 70% de uso da capacidade instalada de operações.

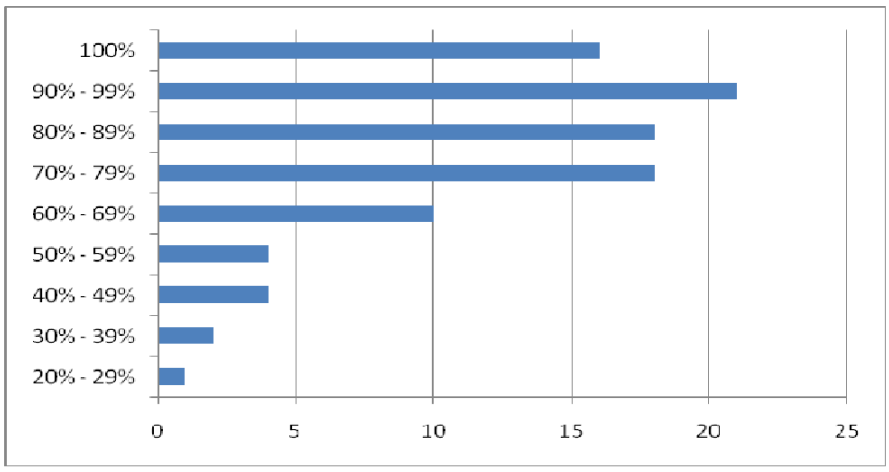


Figura 5:Uso da Capacidade Instalada da Empresa
Fonte: Autor

A grande maioria das empresas encontram-se em plena atividade com mais de 70% de uso da capacidade instalada de operações.

DISCUSSÃO

Os problemas econômicos globais que surgiram com maior intensidade no final do ano de 2008 criou um cenário de incertezas para todos os negócios empresariais.

A crise mundial desacelerou economias, cancelou e postergou investimentos, afetando todos os países com maior ou menor intensidade. No caso do Brasil, os impactos negativos foram menos significativos se comparados a países do hemisfério norte.

Apesar disso, a incerteza do cenário econômico afetou as expectativas dos empresários, inclusive do dinâmico mercado da região de Brusque. Com isso, a percepção dos empresários locais em relação às condições atuais da economia apresentou um indicador de estabilidade (nem confiança nem falta de confiança em relação aos negócios e a economia brasileira).

Por outro lado, a visão empresarial no primeiro semestre de 2009 já apontava uma expectativa positiva em relação aos próximos seis meses (ICE = 57,9), o que permitiu que o ICE geral atingisse um patamar tendendo ao crescimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sondagens de conjuntura econômica que buscam entender a evolução da atividade econômica podem contribuir para a tomada de decisões empresariais. Entender a dinâmica do mercado a partir da visão e expectativa do próprio empresário, quem dirige os negócios, é fundamental para a acompanhar medidas que vão influenciar tendências de comportamento econômico.

O ICE (Indicador de Confiança Empresarial) é uma ferramenta importante para entendimento das dinâmicas do mercado, sejam elas desenvolvidas sob a ótica do produtor ou do consumidor. Neste caso procurou-se a visão do empresariado.

Com relação à metodologia adotada para a sondagem, esta foi facilitada para as customizações da realidade local, visto que foi baseada no indicador desenvolvido pela Confederação Nacional da Indústria.

O cenário instável da economia global no período de pesquisa certamente afetou a expectativa dos resultados dos negócios locais, muitos ligados a setores de exportação, criando incertezas em relação ao futuro, colocando o ICE num patamar de estabilidade.

Por fim, a perspectiva de realização anual da sondagem de confiança empresarial na região de Brusque permitirá um acompanhamento mais efetivo da visão dos empresários para as tendências econômicas no mercado.

REFERÊNCIAS

CNI. Índice de Confiança do Empresário Industrial: mudanças metodológicas em 2007 / **Confederação Nacional da Indústria.** – Brasília, 2008. 31 p.: il (Pesquisas e Sondagens, ano 1, n.3, set. 2008a)

CNI. ICEI - Índice de Confiança do Empresário Industrial: Nota Metodológica / **Confederação Nacional da Indústria.** – Brasília, 2008. 24 p. il (Pesquisas e Sondagens, ano 1, n.5, out. 2008b)

CNI. ICEI Outubro 2009. ÍNDICE DE CONFIANÇA DO EMPRESÁRIO INDUSTRIAL.| Publicação trimestral da Confederação Nacional da Indústria – **CNI. Unidade de Política Econômica** – PEC. Ano 11, Número 4, Outubro de 2009.

DAVIS, GED. **Scenarios as Tool for the 21 Century – Probing the Future Conference**, Strathclyde University, Glasgow, Scotland, 2002.

GARCIA, Manuel E., VASCONCELLOS, Marco A. S. **Fundamentos de Economia**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

GHEMAWAT, Pankaj. **A estratégia e o cenário dos negócios: textos e casos.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

LACERDA, Antônio C. **Economia Brasileira.** São Paulo: Saraiva, 2001.

PORTER, MICHAEL. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1989.

ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à Economia.** 18 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SILVA, César Roberto Leite da Silva, SINCLAYR, Luiz. **Economia e Mercados: introdução a economia.** 18 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

A INOVAÇÃO E A FUNÇÃO P&D NA EMPRESA

THE INNOVATION AND THE P& D FUNCTION IN THE COMPANY

Rogério Adilson Lana[1]
Hannelore Nehring[2]

RESUMO: *Este artigo tem como objetivo analisar a evolução dos conceitos relacionados com a inovação e a função P&D na empresa, homogeneizando abordagens e definições. Inicialmente será analisada a evolução dos conceitos de inovação, para então definir atividades inovativas, a função P&D na empresa e finalizar com algumas decisões que são típicas de uma organização que está estruturando seu centro de P&D. Pode-se perceber que a P&D não é a única fonte geradora de tecnologia empresarial. As empresas também avançam tecnologicamente por meio de vários tipos de aprendizagem, design, engenharia reversa e imitação. Além disso, licenças e contratos de colaboração permitem que as empresas inovem com base em tecnologia gerada por outras empresas. É importante observar também que a relação entre a dinâmica da inovação e o impacto econômico não é independente do contexto considerado. Tecnologia e crescimento apresentam relações distintas quando se levam em conta períodos recessivos, nível de abertura ou protecionismo econômico, intervencionismo estatal, natureza tecnológica (civil ou militar) ou mesmo setores industriais mais característicos do país. Sendo desta forma o marketing que é responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos nas organizações de modo geral, desenvolver produtos consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. O desenvolvimento de produto também envolve as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento para, sim serem realizados as eventuais mudanças necessárias nessas especificações de desenvolvimento, as lições aprendidas ao longo de ciclo de vida do produto. O desenvolvimento de produto é considerado um processo de negócios cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do ciclo de vida dos produtos no mercado. Novos produtos são demandados e desenvolvidos para atender a segmentos específicos de mercado, incorporar tecnologias diversas, se integra a outros produtos e usos e se adequar a novos padrões e restrições legais. Ou seja, é por meio desse processo que a empresa pode criar novos produtos mais competitivos e em menos tempo para atender à constante evolução do mercado, da tecnologia e dos requisitos do ambiente institucional (principalmente quanto à saúde, meio ambiente e segurança).*
PALAVRAS-CHAVE: *Inovação. Tecnologia. P&D. Empresa.*

ABSTRACT: *This article aims to analyze the evolution of concepts related to innovation and P&D function in the company, standardizing approaches and definitions. Initially will review progress of the concepts of innovation, in order to define innovative activities,P&D function in the company and finish with some decisions that are typical of an organization that is building its core P&D. One can see that the P&D is not the only source of business technology. The companies also advance technologically by means of various types of learning, design, reverse engineering and imitation tion. Moreover, licensing and collaboration agreements allow company innovate based on technology*

---

[1] IBES/SOCIESC **–** ral.adm@terra.com.br
[2] UNIFEBE – nehring@terra.com.br

created by other companies. It is also important to note that the relationship between the dynamics of innovation and the economic impact is not considered independent of context. Technology and growth show distinct relationships when taking into account periods of recession, the level of openness or economic protectionism, state intervention, technological nature (civil or military) or even more characteristic industries of the country. Hence it is the marketing that is responsible for the process of product development organizations generally develop products consists of a series of activities through which we seek to, as of market needs and technological possibilities and constraints, and considering the competitive strategies and product company, get to the design specifications of a product and its production process so that manufacturing is able to produce it. Product development also involves the activities accompanying the product after launch to, but they made any necessary changes to this specification development, the lessons learned along the product life cycle. The product development process is considered a business increasingly critical to business competitiveness, especially with the growing internationalization of markets, increased diversity and variety of products and reducing the life cycle of products on the market. New products are demanded and developed to meet specific market segments, incorporating various technologies, integrates with other products and uses and to conform to new standards and legal restrictions. That is, through this process that the company can create new products more competitive and less time to meet changing market, technology and the requirements of the institutional environment (especially regarding health, environment and security).
KEY WORDS: *Innovation.Technology. P&D. Company*

1. Introdução

Há muito tempo que a questão da inovação tecnológica vem despertando a atenção de estudiosos do tema. Já no século XVIII Adam Smith apontava a relação entre acumulação de capital e tecnologia de manufatura, estudando conceitos relacionados à mudança tecnológica, divisão de trabalho, crescimento da produção e competição. Mesmo Ricardo estudou as consequências da mecanização na composição do capital e no nível do emprego. No século XIX, List foi pioneiro ao introduzir o conceito de investimento intangível, afirmando que a condição de um país é resultante da acumulação de todas as descobertas, invenções, melhoramentos, aperfeiçoamentos e esforços de todas as gerações que viveram antes de nós: isso forma o capital intelectual da raça humana (FREEMAN; SOETE, 1997).

No entanto, esses estudos não tinham a pretensão de entender a dinâmica do processo de mudança tecnológica. Foi só a partir dos trabalhos de Schumpeter, na primeira metade do século passado, que a tecnologia é analisada mais a fundo nas respectivas teorias de desenvolvimento econômico. Schumpeter concentrou sua atenção nos efeitos positivos das inovações de processo e produto no desenvolvimento econômico, analisando também o papel da empresa e dos empreendedores no processo.

Para Hasenclever e Mendonça (1994), Schumpeter vê a inovação como o principal agente que explica as transformações estruturais do capitalismo, a partir do papel que o

empresário desempenha. A função de empreendedor consiste em vencer as resistências que se opõem à inovação, sejam elas de ordem objetiva, internalizadas no cotidiano das atividades da empresa, ou de ordem subjetiva, que dizem respeito à aceitação da inovação pelo mercado.

Schumpeter (1961) também deu uma importante contribuição ao tema quando dividiu o processo de mudança tecnológica em três estágios: invenção, inovação e difusão. Enquanto a invenção é entendida como uma ideia potencialmente aberta para a exploração comercial, mas não necessariamente realizada, na ideia de inovação está implícita uma ênfase na exploração comercial. Ou seja, a invenção é a ideia em si, traduzida por um modelo de um produto ou processo novo (ou aperfeiçoado). Já a inovação, sob o ponto de vista econômico, só se concretiza ao se realizar a primeira transação comercial do novo produto ou processo. Por fim, a difusão está relacionada com a ideia de como novos produtos e processos se propagam pelos mercados potenciais. Tomando por base tais definições, Schumpeter (1961) menciona cinco tipos de inovação:

a) introdução de um novo bem – bem este cujos consumidores ainda não estejam familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem;
b) introdução de um novo método de produção, ou seja, um método ainda não testado em determinada área da indústria e que tenha sido gerado a partir de uma nova descoberta científica, ou ainda um novo método de tratar comercialmente um *commodity*;
c) abertura de um novo mercado, ou seja, um mercado em que uma área específica da indústria ainda não tenha penetrado, independentemente do fato de o mercado existir antes ou não;
d) a conquista de uma nova fonte de suprimento de matéria-prima ou bens parcialmente manufaturados, independentemente do fato de a fonte existir antes ou não;
e) o aparecimento de uma nova estrutura de organização em um setor, como a criação de uma posição de monopólio ou a quebra de um monopólio existente.

Alguns críticos de Schumpeter consideram tal conceituação de inovação muito abrangente, uma vez que está relacionada aos aspectos técnicos, mercadológicos e organizacionais relativos ao tema. Para Dosi (1988, P.88), “a inovação essencialmente está relacionada à descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais”. Decorre dessa definição o estabelecimento de cinco fatos ou propriedades que auxiliam a compreensão do processo inovativo contemporâneo:

a) a inovação pressupõe uma certa dose de incerteza, uma vez que os resultados do esforço inovador dificilmente podem ser conhecidos de antemão. Tal incerteza não envolve apenas a falta de informação relevante sobre a ocorrência de eventos conhecidos, mas fundamentalmente envolve a existência de problemas técnico-econômicos cuja solução é desconhecida, bem como a impossibilidade de prever consequências para ações;
b) principalmente a partir deste século, as novas oportunidades tecnológicas estão cada vez mais se baseando nos avanços obtidos pelo conhecimento científico (da termodinâmica à biologia, eletricidade, física quântica, mecânica etc.);
c) o aumento da complexidade envolvendo as atividades de inovação tem favorecido a organização formalizada (laboratórios de P&D em empresas, universidades, institutos governamentais etc.) em oposição ao "inovador individual". Como consequência, obtém-se uma maior integração entre os diversos agentes envolvidos no processo;
d) uma significante gama de inovação tem se originado por meio do *learning-by-doing* e *learning-by-using*. Pessoas e organizações, principalmente empresas, podem aprender como usar, melhorar ou produzir coisas por meio de atividades informais como reuniões com clientes, solução de problemas práticos, redução de gargalos na produção etc.;
e) a mudança tecnológica não pode ser descrita simplesmente como uma reação às mudanças nas condições de mercado. Ela é mais uma função da experiência tecnológica obtida pelas empresas, organizações e até mesmo países. Em outras palavras, a inovação tecnológica é uma atividade acumulativa.

Outro ponto importante é a dimensão que pode ser associada à inovação. Quando Schumpeter se refere à inovação está, na verdade, se referindo às inovações radicais, ou seja, àquelas inovações que produzem um grande impacto econômico ou mercadológico. O autor deixa em segundo plano as inovações de ordem incremental, isto é, os aprimoramentos técnicos de base contínua, que também são importantes para se entender o processo inovativo. A ideia de que a mudança tecnológica é incremental e gradual é amplamente aceita hoje em dia, principalmente em função da teoria evolucionária, abordagem esta que surge a partir de meados da década de 1970 e que foi proposta por Richard Nelson e Sidney Winter em 1977 e ampliada por Giovanni Dosi em 1984. A característica principal da abordagem evolucionária é a incorporação do fenômeno da mudança tecnológica, explicando como a produção das atividades técnico-científicas é incorporada ao processo produtivo e quais são os efeitos dessa

incorporação sobre a própria estrutura industrial e de concorrência (HASENCLEVER; MENDONÇA, 1994).

Pela teoria evolucionária, a mudança técnica e a estrutura de mercado devem ser entendidas como mutuamente interativas, cada qual afetando e sendo afetadas pela outra, e onde a inovação é uma escolha não inteiramente conhecida, que pode ou não dar certo. Nesse ambiente de incerteza e diversidade, as empresas lançam mão de suas rotinas ou "trajetórias naturais". Tais rotinas são, na verdade, as técnicas de produção, os procedimentos para escolha de insumos e produtos, as regras de preço, as políticas de P&D e outras atividades da empresa. As firmas que possuírem as melhores rotinas frente a seu ambiente tenderão a prosperar e a crescer mais do que as demais.

A contribuição de Dosi à teoria evolucionária foi a introdução do conceito de "paradigma tecnológico". Tal conceito significa um programa de pesquisa tecnológica que se baseia em modelos ou padrões de soluções de problemas selecionados, derivados de princípios e procedimentos técnico-científicos. O espaço paradigma tecnológico possui vários vetores ou trajetórias tecnológicas, responsáveis pelo direcionamento do progresso técnico. Assim sendo, Dosi conclui que a inovação é o resultado de uma interação entre elementos técnicos e econômicos que se realimentam para orientar que vetor ou trajetória tecnológica será adotada, em um ambiente marcado pela incerteza e riscos.

É importante também citar os trabalhos desenvolvidos por Chris Freeman sobre o "Sistema Nacional de Inovação", o qual pode ser definido, em um sentido amplo, como sendo o conjunto de organizações que influenciam a inovação e o aprendizado dentro de um sistema social. A grande contribuição de Freeman foi o papel de destaque que deu à empresa dentro do conceito de sistema nacional de inovação.

1.1. Atividades inovativas

Apesar dos diversos enfoques teóricos que podem ser dados à inovação tecnológica, certa dificuldade acaba surgindo quando se aplicam tais conceitos à realidade cotidiana das empresas. Afinal, examinando o processo produtivo de uma empresa, o que pode ser considerado realmente como uma atividade inovativa? Como padronizar tais procedimentos a fim de se ter mecanismos de mensuração equivalentes entre os diversos países, setores de atividade econômica e empresas?

Tentando responder tais questões, a OCDE começou a desenvolver, no início da década de 1960, um sistema padrão para avaliação em P&D, dando origem, em 1963, ao Manual Frascati (OECD, 1994). A partir da troca de experiências entre os países membros da OCDE, o manual foi sendo atualizado em diversas edições subsequentes, abrangendo não somente os padrões para a mensuração da P&D como também para toda uma gama de atividades científicas e tecnológicas. A definição do que pode ou não ser considerado como P&D, largamente utilizada hoje em dia, tem suas origens nesse manual. Visando, porém, à necessidade de um maior foco na questão da inovação propriamente dita, a OCDE lançou em 1992 o Manual Oslo (OECD, 1992), delineado para servir de guia para coleta de dados em inovação tecnológica. O Manual Oslo faz uma diferenciação importante entre inovação tecnológica e atividade inovativa. O manual considera como inovação tecnológica apenas os dois primeiros tipos mencionados por Schumpeter (introdução de um novo bem ou de um novo método de produção), destacando que a palavra "inovação" admite diferentes significados em diferentes contextos. Assim, a inovação tecnológica compreende novos produtos e processos, bem como significantes mudanças tecnológicas de produtos e processos. Já as atividades inovativas foram classificadas em sete grupos:

a) pesquisa e desenvolvimento: entendida como o trabalho criativo desenvolvido em uma base sistemática a fim de aumentar o estoque de conhecimento existente;
b) engenharia industrial: aquisição ou mudanças nos equipamentos, ferramentas, procedimentos de controle de qualidade, métodos e padrões visando à manufatura do novo produto ou aplicação do novo processo;
c) início da produção: compreende as modificações (retrabalho) de produto e processo, treinamento de pessoal nas novas técnicas e lote experimental;
d) marketing de novos produtos: atividades em conexão com o lançamento do novo produto, adaptação do produto a diferentes mercados, comercialização pioneira;
e) aquisição de tecnologia intangível: aquisição de tecnologia na forma de patentes, licenças, *know how* e serviços de conteúdo tecnológico em geral;
f) aquisição de tecnologia tangível: aquisição de máquinas e equipamentos de cunho tecnológico conectado com as inovações de produto e processo introduzidas pela empresa;
g) design: atividades relativas à definição de procedimentos, especificações técnicas e aspectos operacionais necessários à produção do novo produto ou implementação do novo processo. O design artístico também é considerado uma atividade inovativa quando diretamente relacionado ao novo produto ou processo

(ou seja, design meramente estético não é considerado atividade inovativa).

1.2. P&D na empresa

Nas empresas, o esforço para gerar descobertas tem sido cada vez mais centralizado em órgãos especializados, as áreas ou centros de P&D. Embora laboratórios em universidades ou institutos tecnológicos governamentais tenham existido há mais tempo, foi somente a partir de 1870 que surgiram os primeiros laboratórios especializados em P&D nas empresas. Em 1928, Schumpeter reconheceu que as grandes corporações estavam se tornando o principal veículo de inovação, substituindo a figura do empreendedor individual. Com o advento da Segunda Guerra já havia nos Estados Unidos uma extensa rede de laboratórios de pesquisa e instituições correlatas nas universidades, governo e empresas, empregando profissionais integralmente dedicados à pesquisa, conforme afirmam Freeman e Soete (1997).

O que caracteriza, porém, a P&D industrial no pós-guerra se comparada à atividade inovativa amadorística dos séculos XVIII e XIX é seu grau de profissionalização. Tal profissionalização é associada principalmente a três fatores: (a) o aumento do caráter científico da tecnologia, que acaba requerendo a contratação de técnicos especializados, (b) a crescente complexidade da tecnologia, com a gradual substituição dos sistemas de produção em lote por sistemas de produção em linha, impossibilitando a realização de experimentos na produção e (c) a tendência geral da divisão e especialização do trabalho viabiliza os centros especializados em P&D, em função de seu aparato científico, serviços de informação e pessoal altamente qualificado.

Em relação à realidade brasileira, o processo de industrialização brasileiro é recente se comparado com os países desenvolvidos. Conforme mencionado por Marcovitch (1978), tal processo iniciou-se de forma decisiva apenas a partir da Segunda Guerra Mundial, com a instalação da Companhia Siderúrgica Nacional, como forma de garantir a infra-estrutura necessária para as indústrias automotiva, de equipamentos, química, elétrica e eletrônica que se instalaram aqui a partir da década de 1950.

Em razão da rapidez com que o processo de industrialização brasileiro foi desencadeado, o empresário brasileiro teve que procurar no exterior a tecnologia necessária para garantir o funcionamento das empresas, já que no país não existiam recursos humanos e

materiais para a criação do *know how* nacional. Assim, tal *know how* foi adquirido via acordos de assistência técnica, licenças e o emprego de técnicos vindo do exterior. Porém, a fim de garantir uma otimização da implantação da tecnologia importada, foi necessária a criação de uma equipe de P&D a fim de realizar os ajustes necessários para a adaptação da tecnologia adquirida no exterior. Em algumas empresas, notadamente as estatais do ramo de energia, telecomunicações e petróleo, tais equipes de P&D efetivamente evoluíram e conseguiram ser reconhecidas pelo seu alto nível de inovação.

No entanto, no restante dos setores, o reconhecimento da importância de se investir em P&D começou a se dar apenas após a abertura de mercado, no início da década de 1990, conforme relata o ex-Ministro da Ciência e Tecnologia Israel Vargas "Até há poucos anos, donas de um mercado cativo, embora limitado, a preocupação com a tecnologia não passava de uma decisão sobre qual o equipamento comprar. Não havia necessidade de aperfeiçoarem-se processos e produtos... Mas isto está mudando a olhos vistos".

2. Inovação e Competitividade Empresarial

Não se pode negar a contribuição e o papel que a inovação tecnológica tem assumido no desenvolvimento socioeconômico dos países, por meio da criação de novas oportunidades de negócios. O ritmo desse crescimento, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, irá depender da capacidade de se introduzirem inovações tecnológicas adequadas. Esta seção tem como objetivo mostrar a importância da inovação tecnológica para a competitividade empresarial e o quanto ela tem contribuído para o desenvolvimento dos países e das empresas. Nesse sentido, ressalta-se a importância de a empresa desenvolver indicadores de inovação para melhor mensurar e acompanhar seu esforço tecnológico.

2.1. Inovação tecnológica como fator direcionador do crescimento

A relação de dependência entre inovação tecnológica e desenvolvimento não é verdadeira somente para o caso dos países como também é verdadeira quando se examina o contexto das empresas industriais, já que a inovação tecnológica é um dos principais

determinantes do crescimento econômico no mundo industrializado deste século (FRANKO, 1989). Assim, se a tecnologia é o principal direcionador do crescimento dos países industrializados, ela também deve direcionar o crescimento das empresas sediadas nesses países, sendo uma condição essencial para a promoção do progresso econômico de um país e da competição entre as empresas.

No atual quadro econômico, marcado pela alta competitividade, qualidade dos produtos e concorrência acirrada, cada vez mais o êxito empresarial depende da capacidade de a empresa inovar tecnologicamente, colocando novos produtos no mercado, a um preço menor, com uma qualidade melhor e a uma velocidade maior do que seus concorrentes. Atualmente as empresas precisam atender simultaneamente às demandas por eficiência, qualidade e flexibilidade, tudo isso acompanhado pela aplicação e utilização de novas tecnologias (fibras óticas, microeletrônica, etc.), conforme mencionado por Kumpe e Bolwijn (1994). Dentro do atual contexto, pode-se observar que a P&D assume um papel de destaque, influenciando ativamente o processo de inovação tecnológica das empresas e dominando o estado da arte das novas tecnologias.

Seguramente, o estudo da relação entre tecnologia e crescimento não é algo novo, dado que diversos economistas clássicos estudaram a relação entre acumulação de capital e tecnologia de manufatura. Entretanto, foi só a partir de 1960 que apareceram alguns trabalhos sobre a relação entre tecnologia e crescimento numa base mais empírica e comparativa entre diversos países.

Dentre esses trabalhos destaca-se o estudo de Fagerberg (1988), que analisou o PIB per capita, os gastos em P&D como percentual do PIB e o número de patentes externas por bilhão de dólares exportado. Os resultados mostraram que existe uma relação positiva entre PIB per capita e atividade tecnológica, mensurado tanto pelos gastos em P&D quanto pelo número de patentes.

Por isso, a importância da tecnologia para o crescimento, especialmente em atividades relacionadas à tecnologia de ponta, vem sendo cada vez mais enfatizada nos países industrializados. A tecnologia é vista como uma fonte de "competitividade estrutural" para um país, uma oportunidade para se mudar a estrutura das vantagens comparativas e também como uma maneira de se substituir inputs usados na produção. Como decorrência, a mudança tecnológica prevê uma maior participação no mercado mundial, menores retrações na balança de pagamentos, maiores níveis de atividade econômica e eficiência na alocação de recursos (PIANTA, 1995).

A importância da inovação tecnológica também pode ser considerada como uma

peça chave na obtenção da competitividade de um país. Michael Porter, no primeiro capítulo do seu livro A vantagem competitiva, das nações, de 1993, justifica sua obra pela necessidade de se introduzir uma nova teoria sobre vantagem competitiva, ressaltando que nessa nova teoria a inovação e o melhoramento em métodos e tecnologia são os elementos centrais. Porter afirma também que a base da explicação da vantagem competitiva de um país está em seu papel de criar um ambiente de estímulo à inovação.

Assim, tal variedade de contextos acaba acarretando certa dificuldade nas generalizações dos resultados. Um dos exemplos mais interessantes é o caso da ex-União Soviética. Apesar de seus dispêndios em inovação percentualmente ao PIB ser, nos anos 1980, superior ao Japão e Estados Unidos, sua competitividade industrial era sensivelmente menor. Isso porque, contrariamente ao caso japonês e americano, mais de 70% de seus gastos estavam destinados às pesquisas de cunho militar.

2.2. Indicadores de inovação tecnológica

Uma vez que a inovação tecnológica é determinante na competitividade dos países, é importante que se monitore o índice de inovação tecnológica das instituições, com o propósito de se estabelecer metas e alcançar objetivos. Especificamente em relação às empresas, os indicadores de inovação mais comumente utilizados para esse fim são: estatísticas de P&D (gastos em P&D, pessoal alocado em P&D), patentes, monitoração direta da inovação (contabilização e classificação dos anúncios de descobertas de novos produtos), indicadores bibliométricos (contabilização de artigos científicos, mais indicado para pesquisa básica) e técnicas semiquantitativas (avaliação de desempenho do departamento de P&D). No tocante às estatísticas de P&D e patentes, a literatura aponta uma série de estudos correlacionando tais indicadores com o resultado empresarial, a saber:

a) gastos em P&D e lucratividade: a relação entre gastos em P&D e lucratividade é controversa, tendo sido encontrados na literatura tanto autores que comprovam tal relação (mas para L apenas alguns setores de atividade) quanto autores que não conseguiram verificá-la. Um estudo efetuado por Morbey (1989) em 800 empresas americanas chegou a uma forte correlação negativa entre as variáveis, verificando uma correlação positiva apenas nas empresas que gastaram mais de

2% de seu faturamento em P&D ou em empresas de setores específicos – computadores, químico, papel e máquinas;

b) gastos em P&D e faturamento: a relação entre gastos em P&D e faturamento já apresenta menos controvérsias do que a anterior. Uma pesquisa realizada por Morbey e Reithner (1990) em 134 empresas americanas comprovou que existe uma correlação significativa (embora baixa) entre essas variáveis, sugerindo que a P&D tem um papel importante no crescimento das empresas, embora reconheça que muitos outros fatores também afetam tal crescimento. Já um estudo (ODAGIRI, 1983) envolvendo 370 empresas japonesas mostrou que a correlação entre gastos em P&D e crescimento no faturamento é fraca. Ressalta-se, porém, que considerando a amostra total e os setores mais inovadores, a correlação entre crescimento no faturamento e gastos em P&D por faturamento em períodos precedentes é levemente superior à correlação entre crescimento no faturamento e gastos em P&D por faturamento em períodos posteriores, indicando que aparentemente é a intensidade em P&D que leva a um crescimento no faturamento e não o oposto;

c) gastos em P&D e participação de mercado: embora a teoria schumpeteriana relate que estruturas oligopolísticas propiciam a inovação, esta é uma relação complexa pelo fato de poder ser influenciada por outros fatores da indústria, tais como economias de escala e oportunidades tecnológicas, conforme estudo realizado com base no censo industrial do IBGE (MATESCO, 1993). Assim, o peso da participação da empresa no mercado a influencia positivamente por decidir-se a inovar; no entanto, tal participação no mercado leva a empresa a gastar menos com tecnologia;

Uma explicação para tal fato é a de que outras variáveis estão interferindo no processo, como a rivalidade no setor. Assim, uma empresa com uma forte participação de mercado só não optaria por gastar mais em inovação caso ela não fosse ameaçada por seus concorrentes. Vale lembrar que esses resultados foram obtidos com dados da década de 1980, período em que o mercado ainda era fechado à concorrência externa. Alguns estudos examinam também a relação inversa, ou seja, o efeito do esforço inovador na obtenção de maiores índices de participação de mercado. Dentre tais estudos, destaca-se o famoso estudo de Chandler, o qual examinou o histórico de mais de 400 empresas americanas, europeias e japonesas, cujos resultados foram publicados em 1990 em seu livro *Scale and Scope*.

d) gastos em P&D e produtos novos introduzidos no mercado: ao analisar 73

empresas americanas que participam da base de dados do *Industrial Research Institute* (IRI), instituição americana que congrega grandes empresas que fazem P&D), Wolff (1995) verificou uma forte correlação positiva entre gastos em P&D por faturamento e percentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados. Também foi observada forte correlação positiva entre percentual do faturamento gerado por produtos novos e percentual gasto em desenvolvimento de produto. Porém, obteve-se uma forte correlação negativa quando foram consideradas as variáveis percentual do faturamento gerado por produtos novos e percentual gasto em desenvolvimento de processo. A vantagem de se utilizar o indicador "percentual do faturamento gerado por produtos novos ou melhorados" reside no fato de esse ser o indicador de resultado que possui uma relação mais direta com a atividade de P&D, juntamente com o indicador "redução de custo advinda de melhorias de processo". Porém, a vantagem do primeiro em relação ao último é que o percentual de produtos novos é de mais fácil obtenção;

e) patentes e participação de mercado: um estudo pioneiro realizado por Scherer (1965) na década de 1960 revelou uma correlação levemente positiva, porém estatisticamente não significativa entre patentes e participação de mercado. Percebeu-se também que um aumento na participação de mercado da ordem de 15% a 90% produz um aumento de uma patente em firmas com faturamento da ordem de US$ 100 milhões e de cinco patentes em firmas com faturamento da ordem de US$ l bilhão. Entretanto, o autor faz algumas ressalvas em relação à amostra utilizada (algumas empresas são casos bastante específicos), concluindo que, se a relação entre participação de mercado e patentes existe, ela é muito fraca;

Uma possível explicação para a dificuldade de se validar estatisticamente tal relação pode ser o fato de que a inovação tende a aumentar com a participação no mercado até determinado ponto, a partir do qual a atividade inovadora começa a declinar em função de o mercado encontrar-se fortemente concentrado em uma única empresa.

f) patentes e lucratividade: Scherer (1965) também estudou a correlação entre as variáveis "patentes por faturamento" e "lucro como percentual do faturamento" nas 448 maiores empresas americanas relacionadas na revista Fortune. O autor não encontrou uma correlação significativa entre as variáveis, tendo obtido um coeficiente de correlação r^2 igual a 0,001;

g) patentes e faturamento: Odagiri (1983) cita dois autores que relacionaram patentes

e faturamento e encontraram uma correlação positiva e significativa entre tais variáveis. Um deles é Scherer, que em 1965 encontrou uma associação positiva entre o número de patentes concedidas por faturamento em um determinado ano e a evolução do faturamento no ano seguinte em um estudo envolvendo 365 empresas. O outro autor citado é Brandi, que correlacionou no início dos anos 1970 o número de patentes por faturamento com a evolução do faturamento em sete setores de atividade, tendo verificado a existência de correlação nos sete setores.

3. Considerações Finais

Esta seção discutiu a contribuição da inovação tecnológica para o desenvolvimento das empresas, bem como a importância de a empresa desenvolver e acompanhar seus próprios indicadores de inovação, com o propósito de conseguir patamares competitivos cada vez mais altos. É sempre bom lembrar á famosa frase de Kaplan e Norton (1997), criadores do *Balanced Scorecard*, segundo os quais "o que não é medido não é gerenciado". Ao se correlacionar tais indicadores de inovação com indicadores de resultado empresarial, verifica-se uma relação significativa entre gastos em P&D e produtos novos introduzidos no mercado. No entanto, a relação entre gastos em P&D e participação de mercado, lucratividade ou faturamento já é mais controversa, dado que diversas variáveis acabam interferindo no processo.

4. Referências:

DOSI, G. **The nature of the innovative process**. In: DOSI, G. et al. Technological change and economic theory. *Pinter Publishers*, London, 1988.

FAGERBERG, J. **Why growth rates differ**. In: DOSI, G. et al. Technological change and economic theory. *Pinter Publishers*, London, 1988.

FRANKO, L. G. **Global corporate competition: who's winning, who's losing and the R&D factor as one reason why.** *Strategic Management Journal,* v. 10, p. 449-474, 1989.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3. ed. London: Pinter, 1997.

HASENCLEVER, L.; MENDONÇA, C. E. R. **Produção do conhecimento técnico-científico e o sistema produtivo:** uma revisão bibliográfica. Texto de debate n. 33. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

KAPLAN, R.; NORTON, D. **A estratégia em ação – balanced scorecard**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KUMPE, T.; BOLWIJN, P. T. **Toward the innovative firm** – Challenger for R&D management. *Research Technology Management*, jan./fev. 1994.

MARCOVITCH, J. **Interação da instituição de pesquisa industrial com seu ambiente e suas implicações na eficácia organizacional.** São Paulo, 1978. Tese de livre-docência apresentada à Faculdade de Economia. *Administração e Contabilidade da USP*, São Paulo: [s.n.], 1978.

MATESCO, V. R. **Inovação tecnológica das empresas brasileiras:** a diferenciação competitiva e a motivação para inovar. Rio de Janeiro, 1993. Tese (Doutorado), Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

MORBEY, G. K. **R&D Expenditures and Profit Growth.** *Research Technology Management*, p. 20-23, May-Jun. 1989.

MORBEY, G. K.; REITHNER, R. M. **How R&D affects Sales growth, productivity and profitability.** *Research Technology Management*, p. 11-14, May./Jun. 1990.

ODAGIRI, H. **R&D expenditures, royalts payments and Sales growth in japonese manufacturing corporations. Journal of Industrial Economics,** v. 32, n. 1, p. 61-71, 1983.

OECD. **The Oslo Manual**: The Measurement of Scientific and Technical Activities. Paris: [s.n.], 1992.

_____. **Fracati Manual 1993**: Proposed standard practice for surveys of research and experimental development. Fifth Edition. Paris: [s.n.], 1994.

PIANTA, M. **Technology and growth in OECD countries: 1970-1990**. *Cambridge Journal of Economics,* v. 19 (1), p. 175-187, Feb. 1995.

SCHERER, F. M. **Firm size, market struture, opportunity and the output of patented inventions.** ***American Economic Review***, v. 55 (4), p. 1097-1125, 1965.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. New York: Oxford University Press, 1961. (publicado originalmente em 1934).

WOLFF, M. **Meet your competition: data from the annual IRI R&D survey**. *Research Management*, p. 17-24, Jan./Feb. 1995.

UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM INTELIGENTE COM HIPERMÍDIA ADAPTATIVA PARA APOIO AO ENSINO

A LEARNING ENVIRONMENT WITH INTELLIGENT ADAPTIVE HYPERMEDIA TO SUPPORT EDUCATION

Anita Maria da Rocha Fernandes[1]

Vital Pereira dos Santos Junior[2]

RESUMO: *O envolvimento do aluno com ambientes tais como softwares educacionais e ambientes de aprendizagem, tem se tornado tópico de importância no que se refere à avaliação do seu desempenho e motivação. Ambientes estáticos são limitados por não considerarem as necessidades e habilidades individuais dos alunos. Portanto, assim como é pertinente para um professor conhecer as características de seus alunos, é adequado que um ambiente computacional com fins educacionais conheça o perfil de cada aluno, ao ponto de possibilitar a adaptação do conteúdo a ser ensinado. A contribuição desse estudo refere-se à implementação e avaliação de um modelo de um Ambiente de Aprendizagem Inteligente, voltado para o desenvolvimento e apoio aos alunos de curso superior. Partindo de uma perspectiva da Teoria das Inteligências Múltiplas, a avaliação que se pretende perpassa pelo uso de Hipermídia Adaptativa com a utilização das técnicas de Redes Neurais Artificiais (RNA) e Raciocínio Baseado em Casos (RBC), que compõem a estratégia pedagógica do sistema. O desenvolvimento do protótipo leva em consideração o ensino de gerenciamento de redes de computadores, onde tal conteúdo apresenta-se nos níveis básico e avançado, nas mídias texto, mapa conceitual, figura e animação, distribuídas de acordo com o perfil do aluno. Com o uso combinado das duas técnicas de inteligência artificial, tendo na base a Teoria das Inteligências Múltiplas, busca-se como resultado um melhor desempenho e maior motivação de quem está aprendendo.*

PALAVRAS-CHAVE: Hipermídia adaptativa. Inteligências múltiplas. Inteligência artificial.

ABSTRACT: *Students' involvement in computational environments like educational softwares and learning environments have become of great importance for their performance and motivation. Static environments are limited since they do not take into account students' needs and individual abilities. Therefore, as it is important for a professor to know the particularities of his/her students, it is also adequate that a computational environment with educational aims meets the profile of each student, so that it enables the adaptation of the content being taught. In this sense, the contribution of the present study is to implement and evaluate an Intelligent Learning Environment model aimed at developing and supporting undergraduate students. Following the Theory of Multiple Intelligences, the evaluation that is intended with this model deals with Adaptive Hypermedia and Case-based Reasoning, which constitute the pedagogical strategy of the system. In general terms, it is proposed the*

[1] Doutora Professora da UNIVALI – anita.fernandes@univali.br

[2] Aluno de mestrado da UNIVALI – vital@univali.br

implementation of a prototype for an Intelligent Learning Environment, taking into account the teaching of management of computer networks. In this prototype, the content is presented at basic and advanced levels, through textual medias, conceptual maps, pictures and animations, which are distributed according to the student's profile. By combining the two artificial intelligence techniques based on the Theory of Multiple Intelligences, this paper aims at improving the performance and the motivation of those who are learning.

KEY WORDS: Adaptive hypermedia. Multiple intelligences. Artificial intelligence.

1. Introdução

Um Ambiente de Aprendizagem pode ter seu potencial multiplicado agregando-se técnicas e recursos de Inteligência Artificial (IA). Com o objetivo de responder as necessidades dos alunos, busca-se não somente ensinar, mas como ensinar, traçando um perfil do aluno. Isso significa que o sistema, através do Ambiente de Aprendizagem, estará aprendendo para poder ensinar melhor.

Ambientes de Aprendizagem Inteligentes sugerem o uso de técnicas de IA para responder as necessidades dos alunos, proporcionando um aprendizado individualizado e tomando decisões pedagógicas de como transmitir o assunto (ROSATELLI, 2006).

Para tornar o Ambiente de Aprendizagem com IA eficaz, é preciso definir qual técnica de IA utilizar, tendo como base qual problema deseja-se solucionar. Algumas técnicas que podem ser utilizadas são: Sistema Especialista (SE), Raciocínio Baseado em Casos (RBC), Redes Neurais Artificiais (RNA), Agentes, lógica Fuzzy, entre outras. Muitas vezes encontram-se sistemas híbridos, ou seja, que utilizam mais de uma técnica, objetivando um melhor andamento do processo ensino-aprendizagem.

Tão importante quanto um ambiente inteligente é a interface, que deve ser flexível e adaptável ao aluno, seguindo as necessidades pertinentes, como por exemplo, interesse, cultura, nível sócio-econômico, idade, sexo e assim por diante (BARBOSA, 2003).

Neste sentido, este artigo apresenta a elaboração de um modelo de Ambiente de Aprendizagem Inteligente, utilizando as técnicas de RNA e RBC para adaptar o material didático de acordo com o perfil do aluno, tendo como base a Teoria das Inteligências Múltiplas (IM). A Seção 2 esclarece sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas que é a base principal deste trabalho. Na Seção 3 é descrito o funcionamento da técnica de RNA, seguida pela Seção 4 que apresenta a definição de RBC, utilizado também como técnica de IA durante a implementação do sistema. Os Objetivos do trabalho são apresentados na Seção 5 e o

Método na Seção 6. Finaliza-se este artigo com os Resultados na Seção 7, a Discussão na Seção 8 e Conclusão na Seção 9.

2 Inteligências múltiplas

A necessidade de saber se uma determinada pessoa é mais inteligente que a outra, fez com que fosse criado um mecanismo de medida da inteligência. O teste de QI (Quociente de Inteligência), proposto pelo psicólogo Alfred Binet no início do Século XX, cujo objetivo inicial era o de tentar prever quais alunos iriam ter sucesso e quais iriam fracassar nas séries primárias das escolas de Paris (GARDNER, 1995). Com base nas respostas do teste, criou-se o conceito da Idade Mental, que independe da idade cronológica da pessoa. Desta forma, se uma criança de 10 anos de idade conseguisse resolver questões que, teoricamente somente crianças de 12 anos de idade poderiam resolver, então a sua Idade Mental seria de 12 anos, apesar de a idade real ser de 10 anos.

Com a seqüência de respostas do teste e o conceito de Idade Mental, criou-se o conceito de Quociente de Inteligência, definido como sendo a razão entre a Idade Metal e a Idade Cronológica. Surgiu como um mecanismo de medir a inteligência de forma objetiva, já que até então as pessoas confiavam apenas em avaliações intuitivas. A partir de então, foi possível classificar as pessoas pela medida de sua inteligência, sendo que a busca pela medida perfeita continuou com versões mais sofisticadas.

Gardner (1995) alerta para a visão unidimensional ou uniforme do teste de QI, que corresponde à visão de escolas também uniformes. Na escola uniforme os melhores alunos, provavelmente aqueles com QIs mais altos, poderão partir para melhores universidades e talvez também conseguir melhores classificações na vida, porém o teste de QI não garante isso.

A validade de se determinar a inteligência de alguém, tirando-se este alguém do seu meio ambiente natural e sugerindo que ele faça tarefas que nunca havia feito antes, foi seriamente questionada por Gardner. A sua opinião é que a inteligência corresponde muito mais a capacidade de resolver problemas e criar produtos, do que realizar tarefas de forma isolada fora do contexto (ARMSTRONG, 2001).

Conforme Araújo (2010), todo ser humano possui todas as IMs (lógico-matemática, lingüística-verbal, visual-espacial, corporal-sinestésica, musical, interpessoal, intrapessoal, ecológico-naturalista e existencial), porém em níveis de desenvolvimento maior ou menor. A IM lógico-matemática caracteriza-se pela habilidade para lidar com resolução de problemas, lidando com séries de raciocínio, assim como fazem os cientistas e matemáticos. Na IM lingüística-verbal destaca-se o uso da linguagem para convencer, agradar, estimular ou transmitir idéias, muito desenvolvida em poetas e contadores de história. A visual-espacial é uma IM bem desenvolvida em artistas plásticos, engenheiros e arquitetos, que têm habilidade para manipular formas mentalmente. Já a IM corporal-sinestésica usa fortemente a coordenação do corpo, como em esportes, artes cênicas ou plásticas e é muito desenvolvida em jogadores de futebol, bailarinos, entro outros. Os músicos têm grande sensibilidade musical, beneficiados pela IM musical. Pessoas que lidam com o público possuem a IM interpessoal, permitindo entender as pessoas, assim como professores e vendedores. A IM intrapessoal manifesta-se naqueles que conseguem olhar para si, conhecer seus próprios sentimentos e encontrar soluções para problemas pessoais. Os naturalistas e ecologistas têm uma consciência maior da importância da Natureza, tendo a IM naturalista mais desenvolvida que as demais. E por fim a IM existencial, também conhecida como IM espiritual e produz grande polêmica, porém são características de filósofos e teólogos. A Figura 1 ilustra as nove inteligências.

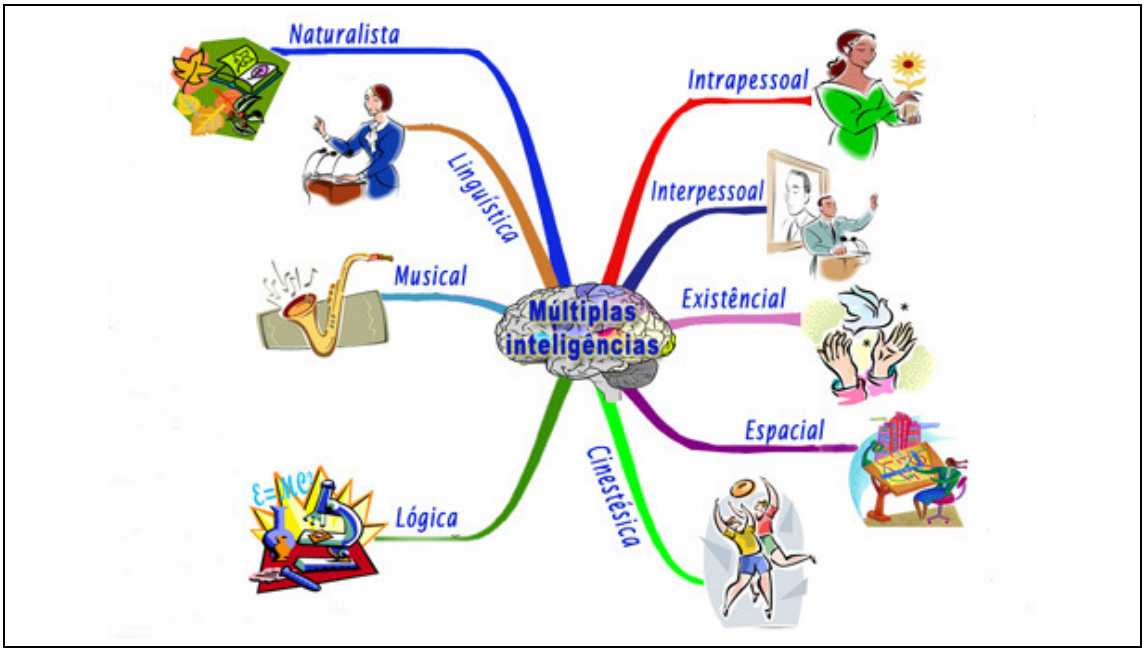


Figura 1. As nove inteligências
Fonte: Araújo (2010)

Howard Gardner (1995) insatisfeito com o conceito de QI e com as visões unitárias de inteligência, apresenta uma visão alternativa, baseando-se numa visão da mente radicalmente diferente, onde a escola também precisa ser diferente. O resultado de Gardner e de seu grupo de pesquisa foi a teoria das Inteligências Múltiplas (IM), apresentando uma lista inicial de sete inteligências localizadas, sendo que mais tarde foram sugeridas outras IMs, completando as nove já ilustradas na Figura 1.

3 Redes neurais artificiais

A Rede Neural Artificial é uma técnica de Inteligência Artificial que utiliza a abordagem conexionista como base de representação do conhecimento. Diferencia-se da abordagem simbólica por ser uma forma de computação não-algorítmica de resolver problemas, sendo que fornece soluções importantes nas situações onde não há como definir regras (BRAGA; LUDERMIR; CARVALHO, 2000).

Uma rede neural biológica é formada por um conjunto de neurônios conectados, sendo que as unidades que fazem essas conexões são as sinapses. A sinapse, que é o mecanismo transmissor de informação entre os neurônios, fica entre os dendritos e os axônios e é controlada por impulsos elétricos e reações químicas. De acordo com a força sináptica

(somatória de informações), pode haver uma excitação ou inibição entre os neurônios, ou seja, caso o resultado da soma das informações exceda um determinado limiar, ocorrerá a transmissão da informação. Com esta estrutura o cérebro tem a capacidade de realizar, de forma extremamente rápida, determinadas tarefas complexas. Isso se deve principalmente à grande quantidade e complexidade de conexões dos neurônios, ao paralelismo e também à plasticidade.

A Rede Neural Artificial faz a simulação da estrutura biológica, onde cada neurônio se conecta com seus adjacentes. É uma simplificação da fisiologia do neurônio biológico e representa um sistema com uma ou mais entradas com pesos atribuídos. O peso equivale a sinapse que liga dois neurônios, simulando a sinapse excitatória com valor maior que zero e a sinapse inibitória com valor menor que zero.

As redes com múltiplas camadas de neurônios, conhecidas por Redes do tipo MLP (*Multi Layer Perceptron*), tornam possível resolver problemas mais complexos, como por exemplo, conhecer o perfil de alunos, tendo como base um padrão de treinamento.

Outro tipo de RNA é a de Competição e Ativação Interativa, conhecida como Redes do tipo IAC (*Interactive Activation and Competiton*), que têm características bem diferentes das Redes MLP, como por exemplo, estas têm seus pesos sinápticos fixos, assumindo geralmente valores 1, 0 e -1, que por esta razão este tipo de rede não precisa receber treinamento. É um tipo de RNA adequada, por exemplo, para atualizar o perfil dos alunos de forma dinâmica, podendo complementar o trabalho iniciado pela RNA do tipo MLP.

4 Raciocínio baseado em casos

O enfoque do RBC é a utilização de experiências passadas, buscando o conhecimento específico em forma de exemplos concretos chamados de casos. Isso torna o RBC uma técnica radicalmente diferente de outras metodologias de desenvolvimento de programas com o uso de IA, que normalmente se baseiam em conhecimento genérico na forma de regras. O RBC destaca-se por ter uma visão orientada a metas e soluções, ficando assim livre das limitações dos sistemas baseados em regras. Os elementos que compõem um sistema de RBC são identificados com as seguintes denominações: representação do conhecimento; medida de similaridade; adaptação e; aprendizado (WANGENHEIM & WANGENHEIM, 2003).

Kolodner (1993) define RBC através de uma pequena história que retrata o comportamento humano. Alguém está planejando um jantar, porém muitos convidados têm restrições na alimentação, como os seguintes casos: alergia a derivados de leite; alergia a tomate e; não gosta de comer peixe. Quem está organizando o jantar lembra de cada um dos casos e assim, tenta-se imaginar pratos que agradem a todos, até que em um determinado momento consegue-se adaptar a refeição correta para os convidados.

Ao conhecer o comportamento de um especialista humano, pode-se simulá-lo com a técnica de RBC, permitindo uma solução heurística e, consequentemente, o resultado usualmente é mais rápido de ser alcançado do que com outras técnicas, além disso, tem grande possibilidade de acerto. Quanto mais casos existirem na base de dados, mais "inteligente" o sistema vai se tornando, ou seja, melhores soluções serão encontradas para a situação atual.

O RBC é uma técnica muito utilizada em sistemas que visam o aprendizado, como os tutorias e os sistemas que seguem a metodologia ensino a distância, com uma grande variedade de domínios, como física, biologia, comércio e xadrez.

5. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a influência do uso de um sistema Hipermídia Adaptativo no desempenho e motivação dos alunos, amparado pela teoria das Inteligências Múltiplas.

Para alcançar o objetivo geral serão necessários os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar os modelos de Ambientes de Aprendizagem Inteligente que utilizam as técnicas de RNA, SE e RBC, orientados pela Teoria das Inteligências Múltiplas;
2. Estabelecer um modelo de um sistema Hipermídia Adaptativo com o uso combinado das técnicas de Raciocínio Baseado em Casos e Redes Neurais Artificiais;
3. Analisar a viabilidade da combinação das técnicas propostas a partir da implementação do protótipo; e
4. Avaliar o desempenho e a motivação dos alunos, a partir do uso do protótipo do sistema proposto em turmas de cursos superiores.

6. Método

A teoria das Inteligências Múltiplas (IM) é a base para elaboração do modelo de um ambiente de aprendizagem inteligente, sendo que as técnicas de inteligência artificial utilizadas são a de Redes Neurais Artificiais (RNA) e a de Raciocínio Baseado em Casos (RBC).

Sob o ponto de vista de sua natureza, o trabalho é classificado como uma pesquisa aplicada, visto que tem a intenção de gerar conhecimentos para uma aplicação prática com foco na solução de um problema específico.

Quanto ao ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, pois a aprendizagem e a motivação são subjetivas. Entretanto, após a aplicação do experimento será possível comparar o perfil inicial e perfil final dos alunos, possibilitando traduzir em números e realizar análise dos dados.

Do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa é exploratória, já que a idéia é tornar o problema da forma de aprender algo explícito, além de elaborar hipótese para a solução do problema.

O tipo de pesquisa é considerado experimental, sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos, pois se selecionou uma série de variáveis, capazes de influenciar o objeto de estudo.

7. Resultados

Na Figura 2 observa-se parte do resultado deste trabalho, que foi o desenvolvimento de uma arquitetura, bem como a implementação do software chamado de VITOR (VIrtual tuTOR). Através da interface o aluno interage com o sistema e recebe o material adaptado de acordo com seu perfil. No núcleo do sistema a técnica de RBC seleciona o tipo de material mais adequado, calculando a similaridade entre os ex-alunos (base de casos) com o aluno atual (novo caso). Na seqüência a técnica de RNA faz a distribuição das mídias, sendo que a RNA do tipo MLP constrói o perfil inicial e a RNA do tipo IAC mantém atualizado o perfil durante a interação do aluno através da matriz de conhecimento. De acordo com o perfil de cada aluno, é relacionado o conteúdo a ser aprendido (domínio).

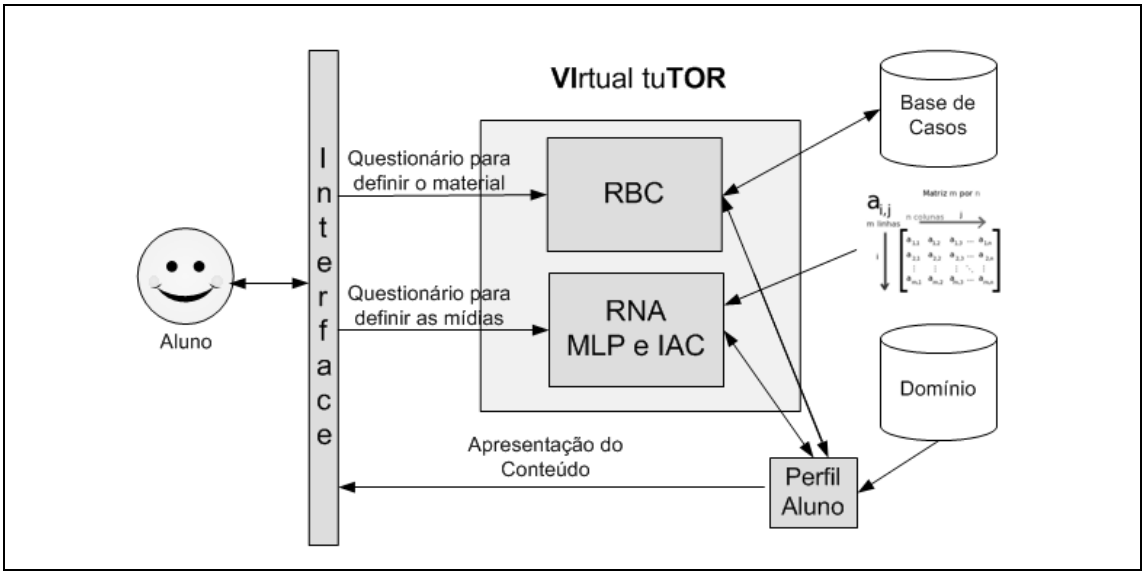


Figura 2. Arquitetura do Ambiente de Aprendizagem Inteligente

A interação do estudante com o STI tem início a partir do seu cadastro e resposta a dois questionários. Os questionários são respondidos somente na primeira vez que o aluno acessa o sistema, onde o objetivo é obter respostas que irão servir de base para criar o perfil de cada aluno.

O primeiro questionário serve para que o RBC escolha qual tipo de material será acessado pelo aluno, que poderá ser básico ou avançado. O aluno (novo caso), que acabou de responder os questionários, contém os seguintes dados: idade, sexo, ensino básico e média em escola pública ou privada, quantas horas de estudo o aluno se dedica por semana, já estudou gerenciamento de redes, já estudou arquitetura de redes, já usou ferramentas de monitoramento de redes, trabalhou na área de redes de computadores, trabalhou com projetos de redes, se já possui curso superior, quanto tempo não faz curso na área de redes, nível de conhecimento na área de redes e de gerenciamento de redes. Estas são variáveis úteis para proporcionar uma escolha do material adaptado ao nível de conhecimento do aluno. O RBC decide qual conteúdo será apresentado, sendo que o conteúdo pode ser direcionado para alunos com pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto, ou aos que já têm domínio do conteúdo, dependendo dos casos já existentes na base de casos.

O segundo questionário foi elaborado segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (2001). Com base em tal Teoria, Antunes (2001) desenvolveu um teste de múltiplas escolhas com 150 perguntas, onde cada conjunto de perguntas pertencente a uma IM, onde cada conjunto de perguntas visa identificar oito Inteligências Múltiplas.

Este trabalho baseia-se nas questões elaboradas por Antunes (2001), porém explorando-se quatro inteligências com originalmente 76 questões, abrangendo as inteligências: lógico-matemática, lingüística-verbal, visual-espacial, corporal-sinestésica. Barbosa (2004) elaborou o método de podas de nós objetivando uma redução de dimensionamento para 30 questões, tornando as respostas mais ágeis e menos trabalhosas para os alunos. Tal método foi utilizado em outros experimentos bem sucedidos como Dazzi (2007) e Paim (2007), onde demonstrou não haver perda significativa de qualidade, comprovando-se a eficácia do método e sinalizando como sendo um excelente método para o experimento deste trabalho.

A partir das respostas do questionário é possível calcular o perfil inicial do aluno utilizando a técnica de RNA do tipo MLP, permitindo que o sistema determine a quantidade de mídias para cada IM, distribuindo os assuntos nos quatro tipos de mídia (texto, mapa conceitual, figura, animação). A atualização desse perfil no módulo aluno ocorre com a RNA do tipo IAC, tendo como base a matriz de conhecimento.

Além dos dados necessários para que o sistema conheça o perfil aluno, ocorre também o registro das respostas do pré-teste e pós-teste, que poderá comprovar ou não o seu aprendizado. Se o teste acusar que houve pouco ou nenhum aprendizado, o professor poderá analisar a situação e, possivelmente, sugerir a realização da leitura do conteúdo novamente, porém utilizando o conteúdo mais fácil, ou então a repetição do mesmo, até que ele consiga a pontuação mínima no teste.

8. Discussão

Dos quatro objetivos específicos definidos para este trabalho, três já foram concluídos, faltando a aplicação do experimento em alunos de cursos superiores, que encontra-se agendado para turmas de instituições de ensino diferentes, totalizando 30 alunos. O experimento apontará a eficiência do software, medindo o desempenho dos alunos. Haverá um grupo de controle (sem material multimídia) e um grupo experimental (com material multimídia e utilização do RBC e RNA). Nenhum dos alunos saberá de qual grupo fará parte, sendo que o próprio sistema se encarregará de fazer tal distribuição no momento do cadastro do aluno.

9. Conclusão

Este trabalho visa contribuir com a Informática na Educação, buscando auxiliar o aluno no processo de ensino e aprendizagem. Um sistema computacional pode ter recursos disponíveis que melhorem o desempenho e a motivação, facilitando o aprendizado de um determinado domínio. Dentro desse contexto, o trabalho tem como hipótese que, um Ambiente de Aprendizagem Inteligente desenvolvido dentro dos aspectos das Inteligências Múltiplas, poderá fazer alguma diferença positiva no aprendizado.

A metodologia de adaptação das diversas mídias que o sistema poderá realizar já foi comprovada por diversos trabalhos (BARBOSA, 2004; DAZZI, 2007; PAIM, 2007). Porém, diferentemente dos trabalhos anteriores que tinham como foco a área de saúde, este Projeto é voltado para um conteúdo específico da área de informática, contribuindo assim para novas discussões voltadas para os cursos da área, principalmente os que são realizados à distância.

Além da técnica de RNA, o modelo proposto conta também com a técnica de RBC, que traz novos horizontes no que se refere à estratégia pedagógica adotada, dependendo do perfil do aluno. Com isso, procura-se uma dupla adaptatividade, permitindo melhorar a aprendizagem do domínio selecionado no experimento.

Referências

ANTUNES, C. Como identificar em você e em seus alunos as inteligências múltiplas. Petrópolis: Vozes, 2001.

ARAÚJO, R. Como desenvolver minha criatividade?, 2010. Disponível em: <http://www.romanegocios.com.br/fique-por-dentro/4881-criatividade-e-inteligencia>. Acesso em: 14 abril 2010.

ARMSTRONG, T. Inteligências múltiplas na sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BARBOSA, A. T. R. Metodologia para o desenvolvimento de um site com interface adaptativa usando redes neurais e a teoria das inteligências múltiplas. XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro, 2003, Anais do..., 2003.

BARBOSA, A. T. R. Mecanismo de adaptação baseado em redes neurais artificiais para sistemas hipermídia adaptativos. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Pós-graduação em Engenharia Elétrica. Florianópolis, 2004.

BRAGA, A. P.; LUDERMIR, T. B.; CARVALHO, A. C. P. L. F. Redes neurais artificiais – Teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

DAZZI, R. L. S. Metodologia para adaptação de interface e estratégia pedagógica em sistemas tutores inteligentes. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Florianópolis, 2007.

GARDNER, H. Inteligências múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre, RS: Artmed, 1995.

GARDNER, H. Estruturas da mente. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

KOLODNER, J. Case-based reasoning. San Mateo: Offices, 1993.

PAIM, R. L. Sistema hipermídia com interface adaptativa em câncer de mama usando redes neurais artificiais MLP e IAC. In Anais do IV Latin American Congress on Biomedical Engineering, Margatita/Venezuela, 2007.

ROSATELLI, M. C. Um sistema tutor inteligente para um ambiente virtual de ensino aprendizagem. In Anais do IEEE - Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies, 2006.

WANGENHEIM, C. G. von; WANGENHEIN, A. von. Raciocínio baseado em casos. Barueri: Manole, 2003.

DESIGN DO SISTEMA PARA TRANSPORTE DE ROUPAS DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

DESIGN FOR CLOTHS TRANSPORT SYSTEM OF A UNIVERSITY HOSPITAL

Elton Moura Nickel [1]
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira [2]

RESUMO: *Este artigo tem por objetivo evidenciar a importância de um processo estruturado e apoiado pela metodologia em design para o sucesso de novos produtos. Com essa finalidade, são apresentadas ferramentas e métodos de apoio utilizados no projeto de um sistema para transporte de roupas de um hospital universitário brasileiro. As melhorias contemplaram principalmente aspectos funcionais, ergonômicos e de fabricação. O novo sistema é composto de partes de lona removíveis que, além de trazer uma sensação visual e real de leveza, também facilitam a lavagem e manutenção do produto. Esse aspecto também foi pensado com base no ciclo de vida do produto, já que esse material pode ser reutilizado até mesmo dentro do hospital, para a confecção de outros sacos para roupa suja quando se esgotar a sua utilização primária. Concluiu-se que a utilização de métodos específicos de projeto para a correta geração e avaliação de alternativas propostas à solução de um problema existente deve ser o fundamento da prática projetual do designer de produtos que visa avançar em áreas como inovação, tecnologia e sustentabilidade.*
PALAVRAS-CHAVE: *Lavanderia hospitalar. Metodologia de projeto. Design de produtos.*

ABSTRACT*: This paper has the purpose to highlight the importance of a structured process and supported by the design methodology to the success of new products. For this purpose, are given tools and support methods used in the design for cloths transport system of a Brazilian university hospital. The improvements contemplated mainly functional, ergonomic and manufacturing aspects. The new system consists of canvas removable parts that, besides bringing a real and visual sense of lightness and also facilitates cleaning and maintenance of the product. This aspect was also considered based on the life cycle of the product, since this material can be reused even inside the hospital, for the manufacture of other bags for dirty clothes when they exhaust their primary use. It was concluded that the use of design specific methods for the correct generation and evaluation alternative proposals for solving an existing problem should be the basis for the product designer practice aimed at advancing in such areas as innovation, technology and sustainability.*
KEY-WORDS: *Hospital laundry. Design methodology. Product design.*

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa está inserida na área de conhecimento do design de produtos e descreve a metodologia de projeto empregada para desenvolver um novo sistema para transporte de roupas de um hospital universitário (HU) do Brasil.

Durante a realização do trabalho, que envolveu visitas a hospitais, foi constatada uma série de possibilidades para intervenção do design no sistema público de saúde nos seus mais

[1] Mestre em Engenharia | UFSC | eltonnickel@gmail.com
[2] Doutor em Engenharia | UDESC/UFSC | marcelo.gitirana@gmail.com

variados aspectos e setores. Especialmente, um setor que chamou à atenção, devido sua importância para o bom funcionamento de um hospital e pelo fato de ser considerada uma área crítica e capaz de oferecer riscos à saúde de funcionários e pacientes, foi o setor de processamento de roupas, ou lavanderia hospitalar.

Especificamente, o estudo de caso descrito neste artigo teve como foco o sistema de transporte de roupas hospitalares, propriamente dito. Em uma primeira análise, os carrinhos destinados ao transporte das roupas pelo HU, tanto roupas limpas quanto sujas, necessitavam de intervenções ergonômicas e em outros aspectos de projeto, motivos pelos quais se destacam a relevância e viabilidade do estudo.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é descrever as etapas abrangidas para desenvolver o projeto de um sistema para transporte de roupas de um hospital universitário (HU) do Brasil, ao passo que se apresentam as ferramentas, métodos e outros materiais de apoio utilizados no processo. Espera-se ainda que, ao final da discussão, este artigo evidencie a importância de um processo estruturado e apoiado pela metodologia de projeto em design para o sucesso do desenvolvimento de produtos industriais.

MÉTODO

O projeto do sistema para transporte de roupas do hospital universitário em questão se iniciou com a elaboração de um escopo de projeto, redigido em duas páginas, contendo os seguintes itens: identificação; tema/subtema; objeto de design; contextualização; justificativa; objetivos; estratégia e cronograma. Segundo Rozenfeld et al. (2006, p.159), o escopo deve ser um documento que sintetiza as características do produto e o conjunto de trabalhos que serão executados e é a primeira atividade de planejamento executada por um gerente de projeto.

Em seguida, quatros hospitais da mesma cidade foram visitados com o intuito de se analisar a organização do trabalho de cada um, além de maior aprofundamento bibliográfico em autores como Bartolomeu (1998) e Souza (2001). O principal objetivo das visitas e dos estudos foi fornecer uma melhor compreensão de quais são os procedimentos de rotina de uma lavanderia

hospitalar, ao invés de limitar a análise ao HU. É importante ressaltar que a visão sistêmica esteve presente em todas as etapas do projeto.

De posse de um maior volume de informações, pôde-se elaborar uma melhor estratégia de coleta de dados, que envolveu a observação direta e a aplicação de um *check-list* com o profissional responsável pela lavanderia do HU. Cerca de quatro páginas de informação foram obtidas a partir dos seguintes itens constantes no *check-list*:

a) Descrição do fluxo das roupas dentro da lavanderia (processo de lavagem);

b) Descrição e relação das diferenças existentes entre os carrinhos atualmente utilizados pela lavanderia;

c) Tipo de roupa transportada;

d) Quantidade de roupa a ser transportada;

e) Capacidade dos carrinhos;

f) Forma como a roupa é acomodada;

g) Forma como a roupa é retirada dos carrinhos;

h) Forma como a roupa é recolhida (roupa suja);

i) Trajetória dos carrinhos pelo prédio;

j) Horários de recolhimento (roupa suja) ou distribuição (roupa limpa);

k) Setores do hospital envolvidos;

l) Quem transporta;

m) Outras informações.

Em resumo, constatou-se que, no atual sistema de transporte de rouparia do HU, são utilizados basicamente dois tipos de carrinhos. Há cerca de vinte e três carrinhos do tipo que transporta a roupa já lavada e passada novamente para os diversos setores do hospital. Além disso, esse tipo de carrinho também é usado para transportar a roupa durante os processos dentro da lavanderia, de uma máquina para outra. Esses carrinhos são destampados, fabricados em fibra de vidro e com quatro rodas de um material sintético rígido. Suas dimensões são: cerca de 0,90m de altura, 0,60m de largura e 1m de comprimento, lembrando que a profundidade dos carrinhos desconta apenas a altura das rodas, fazendo com que o fundo fique praticamente no mesmo nível do piso. Há também um carrinho específico para o transporte de roupa suja, tratando-se, na verdade, de dois carrinhos para roupa limpa, um sobre o outro, acoplados, com o de cima servindo como tampa ou cobertura, provido de uma pequena cortina em uma janela improvisada,

por onde é inserida a roupa suja recolhida. Há apenas uma unidade desse tipo de carrinho disponível para todo o hospital.

Normalmente, os carrinhos são transportados sempre cheios. No caso da roupa suja, são necessárias três ou quatro viagens para que toda a roupa seja recolhida por todo o hospital, apesar de a capacidade do carrinho para roupa suja ser de aproximadamente o dobro da capacidade do carrinho destinado ao transporte de roupa limpa. Isso se deve ao fato de haver apenas um carrinho disponível para esse fim. A roupa suja fica acomodada nas unidades do hospital em sacos fixos em carrinhos metálicos chamados *'hampers'*. Feitos de tecido, esses sacos são amontoados dentro do carro que recolhe a roupa suja. Fotos dos dois tipos de equipamento de transporte e de um saco de *hamper* encontram-se na Figura 1.

Figura 1 – Veículos para transporte de roupa limpa, de roupa suja e saco de *hamper* do HU.

Ao mesmo tempo em que o conhecimento a respeito do funcionamento da lavanderia do hospital era construído, também se realizou uma pesquisa em busca de produtos existentes no mercado nacional e internacional, semelhantes ao objeto de design a ser reprojetado. Apesar de algumas alternativas apresentadas pelo mercado terem preocupações ergonômicas, funcionais e serem mais apropriadas para a utilização em lavanderias hospitalares brasileiras, a realidade é que praticamente a totalidade das lavanderias pesquisadas na realização deste trabalho utiliza o mesmo modelo de carro de transporte utilizado pelo hospital universitário.

RESULTADOS

Depois de estabelecido o método da pesquisa e compreendido o problema de projeto, utilizou-se uma ferramenta de preparação ao pré-projeto, conhecida como redefinição heurística (KING & SCHLICKSUPP, 1999). Essa ferramenta possui três passos. O primeiro é: 'estabelecer o problema em termos de meta'. Para este projeto definiu-se a seguinte meta: 'como podemos proporcionar um transporte de baixo custo, eficaz e que não ofereça desconforto ou riscos à saúde de nenhum dos envolvidos no processo de transporte de roupas do hospital universitário?'. O segundo passo proposto pela ferramenta é: 'visualizar o problema como parte de um sistema'. A representação gráfica dos elementos constituintes do sistema para transporte de roupas do HU encontra-se na Figura 2.

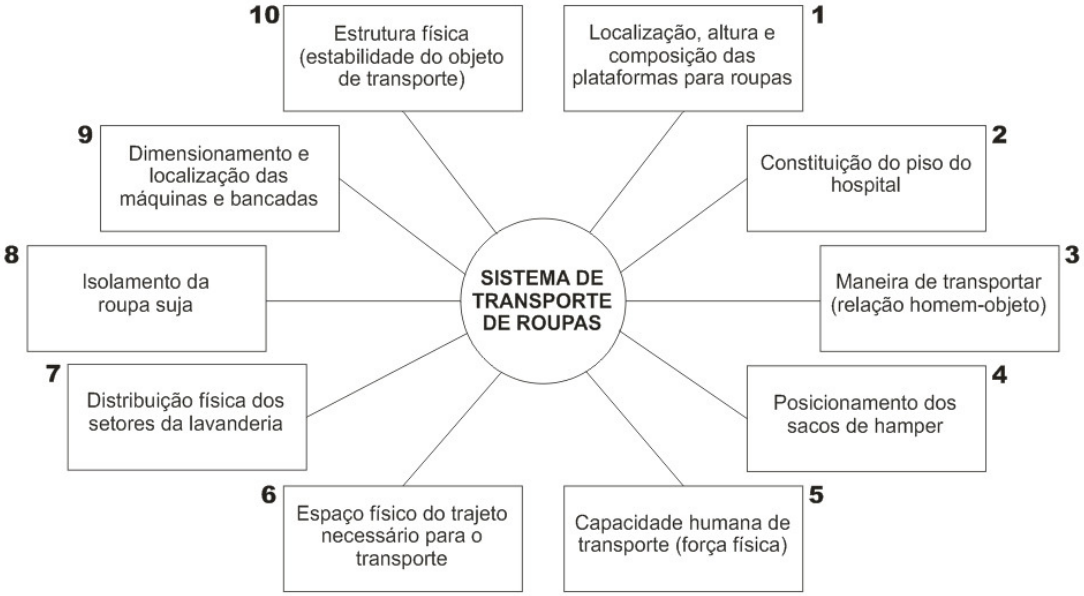


Figura 2 - Representação gráfica dos elementos constituintes do sistema para transporte de roupas do HU.

O terceiro passo envolve 'construir uma matriz de classificação dos enunciados', que contempla cada uma das metas de projeto, a probabilidade de alcançar a meta, a facilidade de implementação e o impacto esperado sobre a meta. Cada item deve receber pesos de '1' a '3', conforme o projeto específico. Os dados tabulados para este trabalho encontram-se na Tabela 1.

"Como Podemos Assegurar Que..."	**Probabilidade de alcançar a meta**	**Facilidade de implementação**	**Impacto esperado**	**Total**
1 ... as irregularidades no piso do hospital não prejudiquem o deslocamento das roupas?	2	2	3	7

2 ... o uso e o contato com o equipamento não prejudiquem a saúde do transportador?	3	3	3	9
3 ... os sacos de *hamper* estejam localizados de forma a contribuir para um transporte eficaz?	2	1	2	5
4 ... a quantidade de roupa não exceda a capacidade de transporte do trabalhador?	2	3	2	7
5 ... os corredores estreitos, portas e elevadores prejudiquem o mínimo possível o transporte?	2	2	2	6
6 ... a distribuição dos setores da lavanderia contribua para um transporte mais eficaz?	1	1	2	4
7 ... as roupas sujas fiquem condicionadas durante o transporte para evitar contaminação?	3	2	3	8
8 ... a correta organização das máquinas e bancadas da lavanderia contribua para o transporte?	1	1	2	4
9 ... não existam acidentes ou queda das roupas no chão durante o transporte?	3	2	3	8
10 ... as roupas sejam manuseadas de forma prática e sem oferecer riscos para a saúde do trabalhador?	3	3	3	9

Tabela 1 – Matriz de classificação dos enunciados para o projeto.

A aplicação da ferramenta indicou que os carros de transporte de roupas, tanto para roupa suja quanto para roupa limpa, devem ser reprojetados com um forte enfoque em sua função utilitária e de relação física com o transportador, o que envolve os manejos, pegas, dimensionamentos, retirada e colocação das roupas, enfim, todo o contato físico que houver entre o usuário e o carrinho deve ser priorizado no projeto. Outro aspecto que deve ser considerado com atenção é a questão do deslocamento do produto, o que envolve intervenções no rodízio e também na estrutura do carro como um todo, com o objetivo de garantir estabilidade durante o transporte.

Após a aplicação da ferramenta de redefinição heurística, realizou-se uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), voltada às diversas interações e movimentos realizados pelos trabalhadores da lavanderia hospitalar, ao utilizarem os produtos disponíveis em seu ambiente de trabalho. Para tal, realizaram-se as análises da demanda, da tarefa e descrição das componentes do sistema homem-tarefa, que envolve: dados referentes ao homem, à máquina, às ações, às exigências físicas, às exigências mentais e sensoriais, ao ambiente de trabalho e às condições organizacionais do trabalho. Tal análise gerou, aproximadamente, dez páginas de resultados, já tendo sido publicada e premiada em um congresso internacional de Ergonomia (NICKEL; GOMES FERREIRA, 2009).

Com as análises realizadas até aqui, iniciou-se a etapa de ante-projeto. Para auxiliar na geração de alternativas, utilizou-se o quadro morfológico. De acordo com Baxter (1995, p. 77), "a análise morfológica estuda todas as combinações possíveis entre os elementos ou componentes de um produto ou sistema". O quadro morfológico direcionado ao sistema a ser projetado pode ser visualizado na Figura 3, tanto para o sistema de transporte de roupa limpa como para o sistema de transporte de roupa suja.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ROUPA LIMPA

VARIÁVEIS	OPÇÕES					
Correção da postura	Redimensio-namento dos patamares de acomodação das roupas	Reorganização do volume	Utilização de molas, visando um sistema que automa-ticamente mantém a superfície de trabalho em um nível de conforto	Sistema de regulagem de altura das superfícies de acomodação das roupas		
Rodízio	4 rodas grandes	2 rodas grandes fixas na frente e 1 móvel atrás	2 rodas grandes fixas na frente e 2 móveis atrás	Rodas móveis na frente e fixas atrás	4 rodas móveis	
Material da estrutura	Fibra de vidro	Termoplástico	Aço inox	Alumínio	Alumínio e lona	Aço e lona
Proteção para a roupa	Tampa rígida	Cobertura de lona	Abertura com dobradiça	destampado	Tampa de correr	Cobertura de tecido
Pegas	Altura regulável	Anatômicas	Duas pegas	Inteiriça	Dos dois lados	Inteiriça de altura regulável

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ROUPA SUJA

VARIÁVEIS	OPÇÕES					
Rodízio	4 rodas grandes	2 rodas grandes fixas na frente e 1 móvel atrás	2 rodas grandes fixas na frente e 2 móveis atrás	Rodas móveis na frente e fixas atrás	4 rodas móveis	
Material da estrutura	Fibra de vidro	Termoplástico	Aço inox	Alumínio	Alumínio e lona	Aço e lona
Isolamento dos hamper	Tampa rígida	Cobertura de lona	Abertura com dobradiça	Cobertura de tecido	Tampa de correr	
Colocação e retirada dos hamper	Invólucro interno removível	Módulos independentes para facilitar o esvaziamento	Desobstrução da área de trabalho	Colocação por cima e saída por queda em baixo ou do lado		
Pegas	Altura regulável	Anatômicas	Duas pegas	Inteiriça	Dos dois lados	Inteiriça de altura regulável

= Alternativas eleitas

Figura 3 - Quadro morfológico para o projeto.

Na área do Design, a utilização do quadro morfológico tem se mostrado particularmente útil quando o projeto se direciona a novos produtos, extrapolando soluções convencionais e explorando o uso de novos materiais, formas e funções. Sem esta ferramenta, provavelmente o projetista se restringiria a examinar apenas um número reduzido de soluções e combinações, esquecendo-se das demais (BAXTER, 1995).

Conforme a Figura 3, a partir de todo o conhecimento gerado até esta etapa do desenvolvimento, foi possível estabelecer algumas variáveis, consideradas as mais importantes para o atendimento dos requisitos dos clientes. Para cada variável selecionou-se a opção que melhor atendesse às expectativas do projeto. As alternativas eleitas estão destacadas no quadro morfológico. Com isso, passou-se a gerar alternativas representadas em desenhos à mão livre, que contemplassem os requisitos de projeto levantados. Por fim, os conceitos selecionados para o novo sistema de transporte de roupas hospitalares podem ser observados na Figura 4.

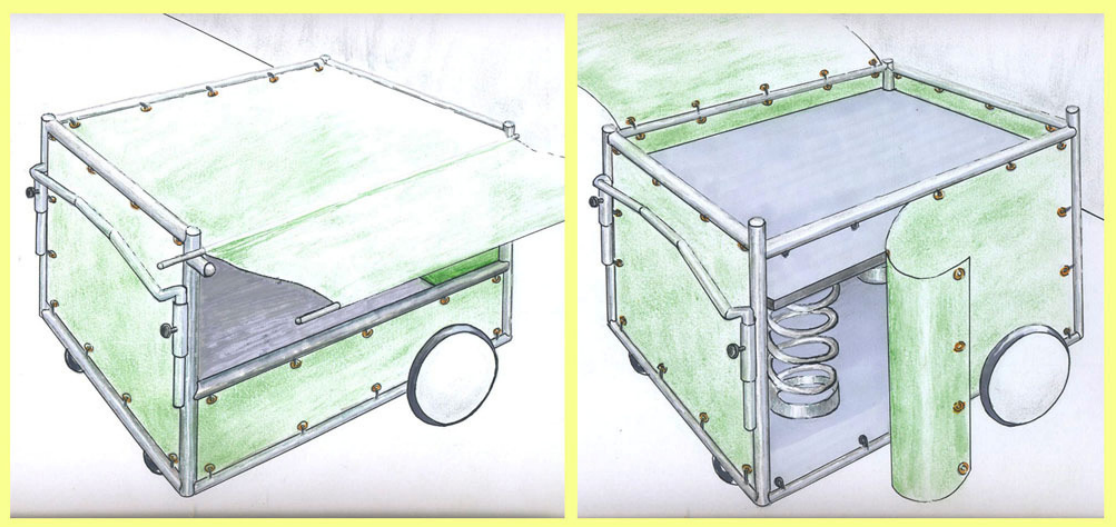
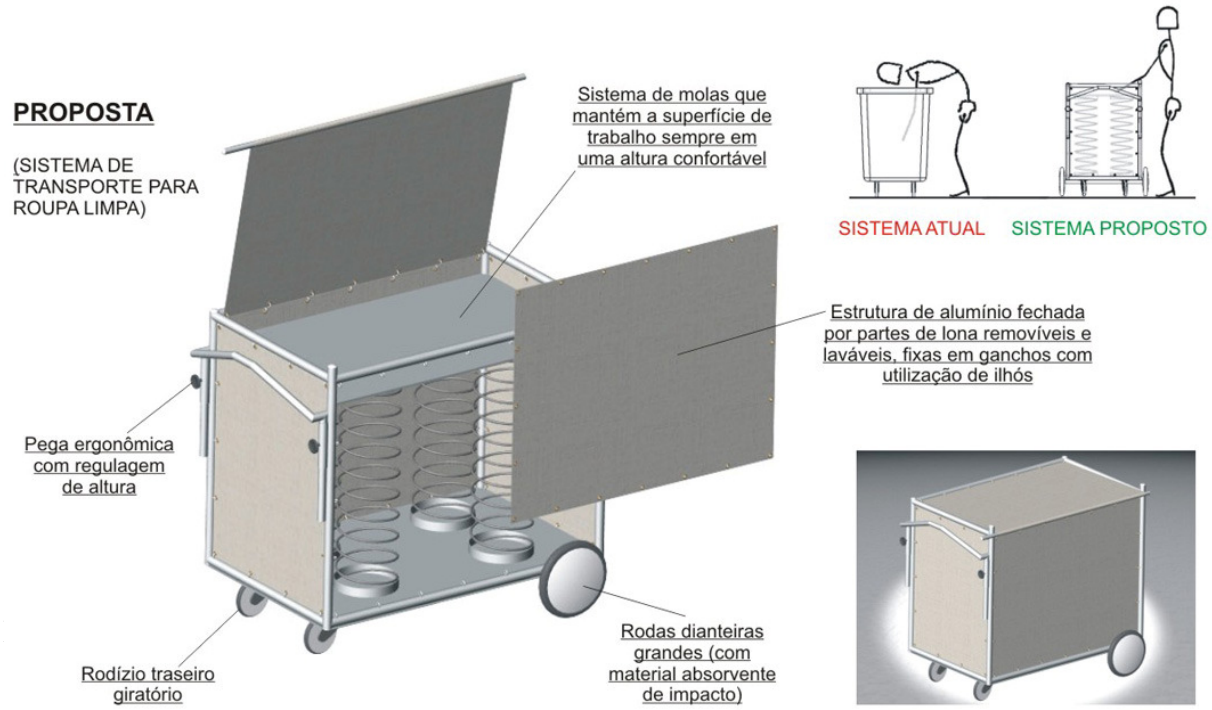


Figura 4 – Alternativas de projeto selecionadas para os dois tipos de equipamento.

Na seqüência, os dois conceitos gerados foram detalhados e modelados tridimensionalmente em *software* técnico específico de modelagem virtual. A Figura 5 apresenta o novo equipamento desenvolvido para o transporte de roupa limpa, com os apontamentos das melhorias propostas.



Da mesma maneira, a Figura 6 apresenta o novo equipamento desenvolvido para o transporte de roupa suja.

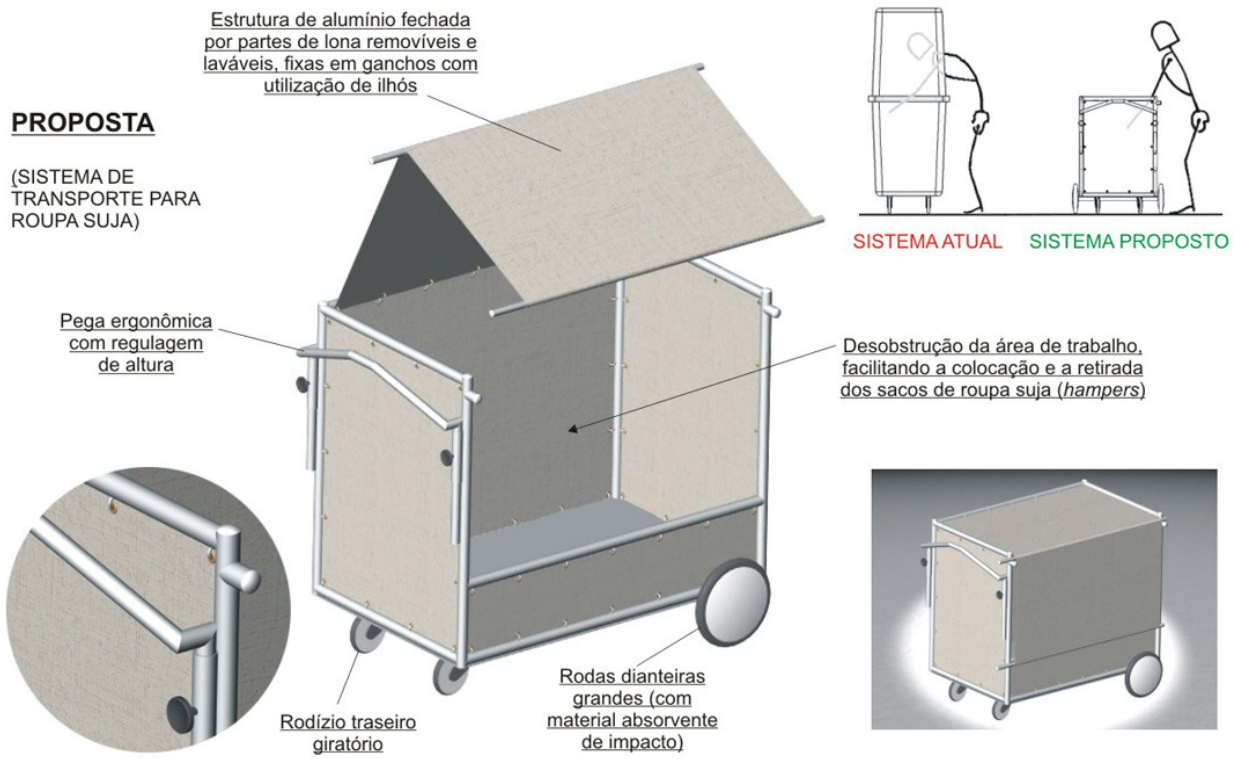


Figura 6 - Apresentação final do novo sistema para transporte de roupa suja.

Conforme observado, as melhorias abrangem principalmente aspectos funcionais, ergonômicos e de fabricação. Os dois produtos possuem praticamente a mesma estrutura básica, com o objetivo de se diminuir os custos e facilitar a produção dos mesmos. No caso do novo sistema, as partes de lona são removíveis para que, além de trazer uma sensação visual e real de leveza, também possam facilitar a lavagem e a manutenção do produto. Esse aspecto também foi pensado com base no ciclo de vida do produto, já que esse material pode ser reutilizado até mesmo dentro do hospital, como a confecção de outros sacos para roupa suja quando se esgotar a sua utilização primária, por exemplo.

Tratando-se especificamente do carro para roupa limpa, a principal intervenção de projeto foi ergonômica, visando a correção da postura de seus usuários, ao colocarem ou retirarem as roupas limpas dobradas. Para que não fosse mais preciso inclinar excessivamente a coluna para se usar o fundo do carrinho, foi proposto um conjunto de molas calculadas para que uma superfície anexa a elas esteja sempre em um nível/altura de conforto.

O caso do veículo de transporte para roupa suja é semelhante. Um sério problema é a retirada dos sacos de *hamper* de dentro do carro. No produto atualmente utilizado pelo HU, o funcionário precisa inserir grande parte do corpo dentro do carro para retirar os sacos de *hamper* do fundo, o que, além de trazer dores à região lombar, também expõe o funcionário a riscos biológicos. Outro problema é o peso do equipamento, em função do volume de roupa que precisa ser recolhido. Há apenas um carro para recolhimento, como já comentado, e o funcionário precisa fazer diversos ciclos de trabalho, dependendo do dia e do horário. Reclamações de dores no ombro são freqüentes, mesmo porque, além do peso excessivo, o operador ainda costuma transportar o carro puxando-o com uma mão, ao invés de empurrar com as duas mãos, muitas vezes com a justificativa de que a altura excessiva do produto bloqueia sua visão.

A primeira medida apontada em projeto para solucionar esses problemas foi a diminuição da capacidade do carro em cerca de 50% do seu volume, tornando-se mais leve e eliminando o problema de se obstruir a visão do operador. A pega existe apenas de um dos lados, o que impede que o usuário puxe o carro, mas o utilize no lado correto de deslocamento. Conseqüentemente, a recomendação é que devem ser utilizados, no mínimo, dois carros desse tipo para o recolhimento da roupa suja, para que um mesmo funcionário não seja sobrecarregado.

DISCUSSÃO

A metodologia proposta, bem como os resultados do projeto apresentado, evidenciaram que, basicamente, o objeto de conhecimento que define um profissional da área do design é a linguagem do produto. Sua atividade prática é trabalhar essa linguagem e a relação com o usuário abrangendo as funções estéticas, indicativas e simbólicas, quer o produto seja gráfico ou industrial. Mais detalhadamente, o designer industrial desempenha seu trabalho como um meio através do qual pode alcançar uma lista de objetivos que Gui Bonsiepe, citado por Bürdek (1994, p. 17), relaciona:

- Melhorar a qualidade do meio ambiente, sempre que isto esteja relacionado com os objetos;
- Aumentar a produtividade;
- Aumentar a qualidade de uso dos produtos industriais;
- Melhorar a qualidade visual ou estética do objeto;
- Aumentar o volume de vendas da empresa e;
- Fomentar a industrialização nos países de terceiro mundo.

De fato, muitas empresas, atualmente, estão compreendendo o potencial valor significativo que poderia ser criado para si mesmas e seus clientes por se expandir o papel das atividades relacionadas ao design em seus processos de decisões estratégicas (SANCHEZ, 2006). Contudo, para alcançar os objetivos citados acima, hoje se entende a necessidade da aplicação de métodos de projeto em design, cujos primeiros estudos remontam a princípios dos anos sessenta. A metodologia é necessária devido às complexidades que surgem em torno de um projeto e, assim, de forma puramente intuitiva, uma só pessoa teria dificuldades em reunir todas as informações e elaborar a solução para um determinado problema de design (BOMFIM, 1995).

O projeto do novo sistema para transporte de roupas hospitalares apresentado, portanto, contribuiu para apoiar essas afirmações encontradas na literatura. A utilização de metodologia específica em design deve ser o embasamento para justificar os conceitos gerados e as decisões tomadas pela equipe de projeto em qualquer ramo da indústria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos procedimentos sistematizados de projeto utilizados no estudo em questão, com base nos resultados obtidos a partir da ferramenta de redefinição heurística, do quadro

morfológico e das soluções propostas nas gerações de alternativas, pôde-se desenvolver um novo sistema para transporte de roupas, que melhor atendeu às necessidades da lavanderia hospitalar considerada.

Portanto, conclui-se, através de mais um estudo de caso na área, que a utilização de métodos específicos de design para a correta geração e avaliação de alternativas propostas à solução de um problema existente deve ser o fundamento do trabalho do designer de produtos que visa avançar em áreas como inovação, tecnologia e sustentabilidade em seus projetos.

REFERÊNCIAS

BARTOLOMEU, T. A. **Identificação e avaliação dos principais fatores que determinam a qualidade de uma lavanderia hospitalar**: um estudo de caso no setor de processamento de roupas do hospital universitário da UFSC. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – PPGEP, UFSC, Florianópolis, 1998.

BAXTER, M. **Product design** – a pratical guide to systematic methods of new product development. London: Chapman & Hall, 1995.

BOMFIM, G. A. **Metodologia para desenvolvimento de projetos**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1995.

BÜRDEK, B. E. **Diseño:** Historia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial. Barcelona: Gustavo Gili, 1994.

KING, B.; SCHLICKSUPP, H. **Criatividade**: uma vantagem competitiva. QualityMark, 1999.

NICKEL, E. M. & GOMES FERREIRA, M. G. **Análise ergonômica do trabalho em uma lavanderia hospitalar visando o design de um novo sistema para transporte de roupas**. In: Anais do 9º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia, Curitiba, 2009.

ROZENFELD, H. *et. al.* **Gestão de Desenvolvimento de Produtos:** Uma Referência para a Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANCHEZ, R. **Integrating Design into Strategic Management Processes.** In: Design Management Review; Fall; 17, 4; ABI/INFORM Global, pg. 10, 2006.

SOUZA, M. A. S. **Proposta de sistemática para a melhoria do desempenho ambiental em processos hospitalares**. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – PPGEP, UFSC, Florianópolis, 2001.

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO SUSTENTÁVEL PARA O CULTIVO DA OSTRA DO PACÍFICO (*CRASSOSTREA GIGAS)*: ESTUDO DE CASO DE UM CULTIVO NO RIBEIRÃO DA ILHA – FLORIANÓPOLIS – SC

PROPOSAL FOR A SYSTEM OF MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE CULTIVATION OF PACIFIC OYSTER (CRASSOSTREA GIGAS): CASE STUDY OF A GROWING IN RIBEIRÃO DA ILHA - FLORIANÓPOLIS - SC

Guilherme Peressoni Flemming [1]
George Bleyer Ferreira[2]

RESUMO: *Como o Estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos do Brasil, sendo em grande parte por contribuição do cultivo da Ostra do Pacífico (Crassostreas gigas), torna-se necessário estudo para um sistema de gestão sustentável na manutenção deste cultivo, que possam identificar aspectos ambientais e impactos potenciais, propondo alternativas para mitigar estes aspectos e impactos nos processos de manutenção do cultivo, e na destinação final de seus resíduos. Neste estudo foi proposta também a reutilização dos resíduos sólidos originados da casca da ostra, agregando valores a estes resíduos. Para esta finalidade, foi realizado o acompanhamento in loco de um cultivo do molusco localizado em Florianópolis-SC, mas precisamente no Ribeirão da Ilha, mapeando seus processos de manutenção em terra, levantando dados do cultivo, quantificando as entradas e saídas, sendo calculados para resultar no funcionamento durante um ano do cultivo, com isso foi feita à avaliação de aspectos e impactos ambientais deste cultivo, propondo ações sustentáveis para mitigar tais impactos, incluindo pesquisas para a reutilização da casca desta ostra. Com isso foi constatado que o cultivo mitiga a utilização de água doce em seus processos, utilizando água salgada quando possível, não aproveita os resíduos sólidos passíveis de reutilização e gera uma grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica.*
PALAVRAS-CHAVE: *Ostreicultura. Sustentabilidade. Aproveitamento. de resíduos.*

ABSTRACT: *As the State of Santa Catarina is the largest producer of clam in Brazil, and largely by the contribution of the Pacific oyster (Crassostrea gigas), it is necessary to study for a sustainable management system in cultivation maintenance, thereby identifying potential environmental aspects and impacts and then propose alternative ways to mitigate these impacts in cultivation processes maintenance and waste disposal. The study also covers the reuse of solid waste from the oyster shell, adding value to it. For this purpose, an in situ cultivation of shellfish in Florianopolis-SC was monitored, right in the Ribeirão da Ilha, mapping their maintenance ground processes, surveying crop data, quantifying the inputs and outputs, being calculated to result in one year of cultivation, and was done with the evaluation of environmental aspects and impacts of this crop, offering sustainable actions to mitigate such impacts, including research for the re-use of oyster shell. It was then found that the cultivation restricts the use of fresh water in their processes, using salt water when possible, takes advantage of the solid waste re-usable and generates a large amount of organic and inorganic matter.*

[1]Engenheiro Ambiental. Docente da Universidade do Vale do Itajaí – Univali. E-mail: guilhermeflemming@yahoo.com.br
[2] Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe e da Universidade do Vale do Itajaí – Univali. E-mail: bleyer@univali.br

KEY WORDS: *Oyster farming. Sustainabilit., Waste recovery.*

INTRODUÇÃO

A crescente conscientização sobre a importância da proteção ambiental e dos possíveis impactos associados a produtos (manufaturados e consumidos) tem aumentado o interesse no desenvolvimento de métodos para melhor compreender e diminuir esses impactos através de um sistema de gestão ambiental. A série ISO 14000 normatiza procedimentos de implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), uma das técnicas com este propósito é a avaliação do ciclo de vida (ACV). (NBR ISO 14040, 2001).

No processo de cultivo do produto ostra (*Crassostreas gigas)* existe varias etapas de manejo, elas são cultivadas em lanternas verticais que de tempos em tempos precisam ser lavadas consumindo água e energia elétrica, com esta lavagem é gerado efluente que geralmente é lançado diretamente na praia, após seu consumo gera resíduo sólido com grande potencial de reutilização. Segundo Santos et al (2007), o Estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos do Brasil, sendo esta, uma grande parte devido ao cultivo da Ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas)*, onde o Ribeirão da Ilha é a região que tem o maior número de cultivos desta ostra em Florianópolis. o cultivo mais comum encontrado na cidade é do tipo *long-line*, as ostras ficam em uma estrutura conhecida como lanterna, estas são amarradas numa linha principal denominada *long* que flutua por meio de bóias, as lanternas ficam presas em uma estrutura no fundo do mar que prendem todo o sistema de cultivo.

Segundo Mariano e Melody (2008), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) foram determinantes para o desenvolvimento da maricultura no estado, com as características ambientais favoráveis junto com a pesquisa da UFSC e com o apoio técnico da Epagri, foi investido pela prefeitura o desenvolvimento do cultivo de ostras e mexilhões com intuito de fazer da maricultura uma atividade econômica que viabilizasse um incremento de renda para as comunidades.

Para mitigar possíveis impactos ambientais no processo de cultivo da Ostra do Pacífico será elaborado um sistema de gestão ambiental, abrangendo um Inventário do Ciclo de Vida

(ICV), para levantar e quantificar dados de aspectos e impactos, com a finalidade de propor uma gestão sustentável em um cultivo localizado no Ribeirão da Ilha, em Florianópolis-SC.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Elaborar um Sistema de Gestão Sustentável aplicado ao manejo do processo de manutenção do cultivo da Ostra do Pacífico (*Cassostrea gigas).*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar os aspectos e impactos ambientais do processo de manejo da manutenção em terra do cultivo da Ostra (*Cassostrea gigas).*
- Quantificar as entradas e saídas dos processos *em terra* do cultivo da ostra (*Cassostrea gigas).*
- Estabelecer Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA).

MÉTODOS

O estudo de caso foi realizado somente em um cultivo de ostra do Pacífico (*Cassostrea Gigas)* localizado no bairro Ribeirão da Ilha, cidade de Florianópolis-SC, Estado de Santa Catarina. O procedimento de coletas de dados foi realizado somente na área de manejo para a manutenção do cultivo em terra, fornecendo todas as informações ambientais que o cultivo gera neste local, sendo realizada pelo contato direto com o proprietário do cultivo, e os funcionários de manutenção. Este estudo de caso foi restrito as ostra do Pacífico (*Cassostrea gigas),* sendo levantados dados de entradas e saídas e o registro de fotos com cada processo do cultivo. Por opção do proprietário o cultivo não foi identificado.

Para quantificar os dados do processo de cultivo, foi usada como base um capitulo da ISO 14040 definido como Inventário do Ciclo de vida (ICV), realizando a coleta de dados e quantificando as entradas e saídas a partir de um fluxograma elaborado com o mapeamento dos processos de cultivo (Figura 1), para registrar e armazenar os dados foi elaborada uma tabela.

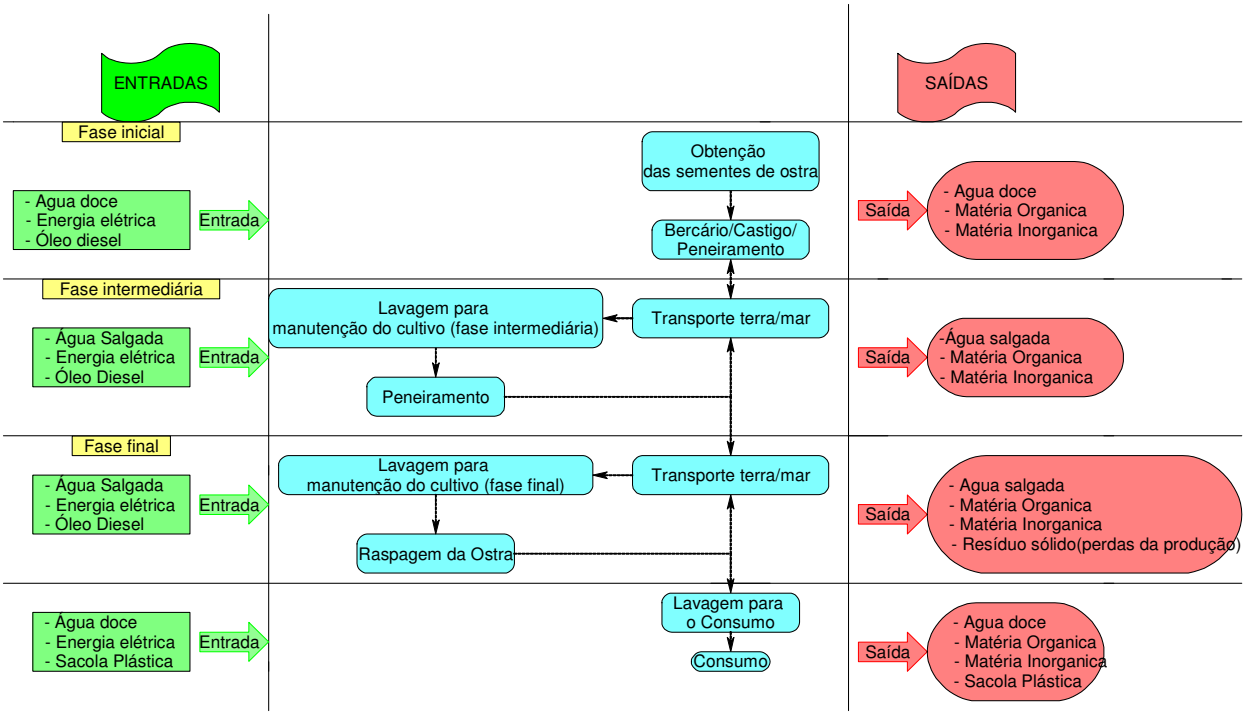


Figura 1: fluxograma do mapeamento dos processos do cultivo
Fonte: O autor

O ciclo de vida da Ostra dura em média cerca de 9 meses. Em fase inicial são cultivadas nos chamados berçários, as de fase intermediárias são cultivada em estruturas de plásticos (lanternas intermediarias), e as de fase final são cultivadas em coletores chamados de Lanternas. As ostras são separadas por tamanho (com auxílio de peneiras) e colocadas em suas respectivas lanternas conforme a fase do seu ciclo de vida. As lanternas servem para armazenagem e proteção durante o cultivo, quanto menor as ostras, menor a malha das lanternas, no caso das sementes e indivíduos em estagio inicial, usa-se Berçários, sendo esta feita em uma malha mais fina. Para a manutenção ocorre periodicamente a lavagem e raspagem a fim de retirar outros organismos aquáticos competidores que venham prejudicar seu desenvolvimento o sedimento do local do cultivo, além de identificação e descarte de possíveis ostras mortas.

A partir da observação e dos dados das entradas e saídas obtidas na pesquisa de campo no cultivo, foram analisadas e quantificadas as técnicas de manejo do cultivo que apresentam desperdício de matéria prima ou qualquer outro impacto ambiental, propondo a correta disposição final de seus resíduos. Para estimar o consumo de insumos utilizou-se o valor de potencia da

bomba que capta água para lavagem, que apresentou os seguintes valores, capacidade de captar 400 L/h de água, e consome 1,85 Kw/h de energia.

Com a finalidade de estimar o lançamento de matéria orgânica na fase inicial, pesou-se os sacos preparados para lavagem (nesta fase as ostras são acondicionadas em sacos para a etapa de lavagem) e depois da lavagem pesavam em média os valores apresentados na tabela 1. Com isso em cada lavagem geravam 860 g de matéria orgânica e inorgânica.

Na fase intermediária, estimou-se a quantidade de matéria orgânica e inorgânica produzida através da pesagem das lanternas intermediárias que apresentaram os valores da tabela 1. Com isso em cada lavagem geravam 750 g de matéria orgânica e inorgânica

Para estimar o lançamento de matéria orgânica e inorgânica na fase final, foi pesada uma dúzia de ostras vindas do cultivo no mar, e depois da lavagem, apresentando os valores da tabela 1. Com isso concluiu-se que 718g de 12 ostras é matéria orgânica e inorgânica.

Para realizar a estimativa do consumo de óleo diesel pela embarcação usou-se os dados da tabela 1. De acordo com a webmarinas (2009), o consumo de óleo diesel dependerá de vários fatores, desde como o marinheiro navega, tipo de utilização da embarcação, tipo da embarcação, tipo de mar, etc. Como o motor da embarcação do cultivo em estudo tem 25 Hp de potencia, isso significa que conforme a tabela 1 a embarcação consome 5 litros de óleo diesel por hora, e esta realiza o transporte da ostra em 3,46 minutos, isso significa que a cada transporte a embarcação consome 288 ml de óleo diesel, o calculo para estimar o consumo foi baseado na freqüência do transporte em cada etapa mapeada no cultivo.

Com a finalidade de estimar a quantidade de resíduos sólidos gerado pelo cultivo, foram pesadas três ostras limpas, e as mesmas ostras sem o molusco que apresentaram em média os valores da tabela 1. É importante ressaltar que tem muita variação no tamanho das ostras (tanto no molusco como na casca) conforme a época de produção, as ostras produzidas nos meses de inverno são maiores que as ostras produzidas nos meses de verão. As ostras pesadas foram coletadas no final do mês de outubro, diante disto, conforme o tabela 1, somente a casca da ostra pesou em média 46,8g.

As perdas com ostras mortas no cultivo acontecem na sua grande maioria na etapa final do cultivo, aonde o molusco já esta desenvolvido atraindo mais a atenção de predadores, como os casos de mortandade juvenil as ostras são muito pequenas estas vão junto com o efluente para o mar, as ostras da fase final é que são passíveis de reutilização deste resíduo.A mortandade no

verão é muito mais significativa, aonde conforme o dono do cultivo, já atingiu 50% da produção, apresentando média estimada em 30% do total produzido, já no inverno, quando a água é mais fria e favorece o desenvolvimento da Ostra do Pacífico, a estimativa de mortandade é de 7,5%. Para o calculo de resíduo sólido deste trabalho, foram considerados que durante quatro meses no ano a perda na produção é de 30%, e nos 8 meses restante a perda é de 7,5%, dando uma média de 15% de mortandade de ostras por ano.

Peso dos sacos antes da lavagem (Kg)	**Peso dos sacos após a lavagem (Kg)**
2,16	1,3
Peso dos sacos antes da lavagem (Kg)	**Peso dos sacos após a lavagem (Kg)**
2,16	1,3
12 ostras sujas(Kg)	**12 Ostras limpas (Kg)**
1,83	1,112
Hp de potencia produzido em motor diesel	**Volume de combustível por hora (ml)**
1	200
Ostra (g)	**Casca da ostra (g)**
103,2	46.8

Tabela 1: Valores para o procedimento dos calculos
Fonte: O autor e webmarinas (2009)

Na tabela 2 abaixo, está o resumo do mapeamento dos processos, que foram utilizados para os cálculos das tabelas de entradas (quadro 3) e saídas (quadro 4).

Etapas	**(sacos/lanternas/ostras)**	**Tempo de lavação**	**Transporte**	**Frequência da etapa (ano)**	**Água doce**	**Água salgada**
Castigo/Peneiramento/Lavagem (fase inicial)	50 sacos	17,87 min	2 x 3,46 min	4	X	X
Lavagem de manutenção (fase intermediária)	25 lanternas	79,25 min	3 x 3,46 min	12		X
Lavagem de manutenção (fase final)	2500 ostras	287,5 min	4 x 3,46 min	24		X
Lavagem para consumo	131,5 ostras/dia	1,38 min/1 duzia ostras	5 x 3,46 min	4000 duzias	X	
Lavagem para limpeza	X	4,13 min	6 x 3,46 min	317	X	

Tabela 2: mapeamento dos processos
Fonte: O autor

RESULTADOS

Na medida em que os dados eram coletados, foram realizados os cálculos e colocando os valores em uma tabela de entradas (tabela 3), e outra de saída (tabela 4) que contempla a destinação final de cada resíduo gerado.

Processos	**ENTRADAS**			
	Materiais	Quantidade	Unidade	Unidade Funcional
Castigo/Peneiramento (Fase inicial)	Água salgada	536,1	L/ano	10,7 L/saco
	Energia elétrica	2,2	Kw/ano	44 w/saco
	Água doce (castigo/peneiramento)	80	L/ano	1,6 L/saco
	Diesel	2,3	L/ano	0,3 L/transporte
Lavagem de manutenção (Fase intermediária)	Água salgada	7132,5	L/ano	0,9 L/ostra
	Água salgada (peneiramento)	240	L/ano	0,032 L/ostra
	Energia elétrica	29,3	Kw/ano	3,9 w/ostra
	Diesel	6,9	L/ano	0,3 L/transporte
Lavagem de manutenção/Raspagem (Fase final)	Água salgada	51750	L/ano	20,7 L/ostra
	Energia elétrica	212,7	Kw/ano	85,1 w/ostra
	Diesel	13,8	L/ano	0,3 L/transporte
Lavagem para consumo	Água doce	41400	L/ano	0,9 L/ostra
	Energia elétrica	170,2	Kw/ano	3,54 w/ostra
Lavagem para limpeza/Iluminação local	Água doce	9819	L/ano	0,2 L/ostra
	Energia elétrica	78,4	Kw/ano	0,84 w/ostra

Tabela 3: Entradas dos Processos
Fonte: O autor

No total o cultivo utiliza 51299 litros/ano de água doce, 59658,6 litros/ano de água salgada e 492,8 Kw/ano de energia. (soma de dados da tabela 3)

Processos	**SAÍDAS**				**Disposição final**
	Materiais	Quantidade	Unidade	Unidade Funcional	
Castigo/Peneiramento (Fase inicial)	Água salgada	536,1	L/ano	10,7 L/saco	Mar
	Água doce	80	L/ano	1,6 L/saco	Mar
	Matéria orgânica e inorgânica	172	Kg/ano	3,4 Kg/saco	Mar
Lavagem de manutenção (Fase intermediária)	Água salgada	7372,5	L/ano	0,93 L/ ostra	Mar
	Matéria orgânica e inorgânica	225	Kg/ano	30 g/ostra	Mar
Lavagem de	Água salgada	51750	L/ano	20,7 L/ostra	Mar

manutenção/Raspagem (Fase final)	Matéria orgânica e inorgânica	4830	Kg/ano	1,4 Kg/ostra	Mar
	Resíduo sólido	252,7	Kg/ano	47,8 g/ostra morta	Lixo doméstico
Lavagem para consumo	Água doce	41400	L/ano	0,5 L/ostra	Mar
	Matéria orgânica e inorgânica	2872	Kg/ano	7,1 g/ostra	Mar
	Sacola Plástica	2000	unidade/ano	24 ostra/unidade	Cliente
Lavagem para limpeza	Água doce	9819	L/ano	0,2 L/ostra	Mar

Tabela 4: Saídas dos Processos
Fonte: O autor

Conforme a tabela 4, que mostra as saídas, o processo que lança a maior quantidade de matéria orgânica e inorgânica é o da lavagem de manutenção na fase final, jogando no mar 4830 kg/ano, neste processo também gera como resíduo 252,7 Kg/ano de casca da ostra.

No processo de lavagem para consumo, é disponibilizado para clientes um total de 2000 sacolas o para transporte das ostras. Conforme a tabela 4, no total o cultivo gera 8099 Kg/ano de matéria orgânica e inorgânica, do qual é lançada diretamente no mar.

Para estabelecer os potenciais Indicadores de Desempenho ambiental (IDA), as entradas e saídas foram sendo analisadas conforme o andamento do mapeamento do processo do cultivo, sendo escolhidos como indicadores (tabela 5), aqueles que tem mais significância para a preservação ambiental.

Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA)	Entrada/Saída	Quantidade	Unidade
Água doce	Entrada	51299	L/ano
Energia	Entrada	454,8	Kw/ano
lançamento de matéria orgânica	Saída	8099	Kg/ano

Tabela 5: Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA)
Fonte: O autor

Na tabela 6, serão apresentados os principais aspectos e impactos no cultivo em estudo.

Aspectos	Impactos
Insumos (água,energia,óleo diesel)	Escassez de recursos naturais
Resíduos sólidos gerados	(Desperdício de matéria prima, necessidade de aterro sanitário)
Geração de efluente	(Assoreamento e Aceleração da eutrofização natural da baia, proliferação de algas tóxicas prejudiciais a maricultura)

Implementação de cultivos na baia	(Descaracterização ambiental, dificuldade de navegação, diminuição ou aumento da pesca, conflito com banhistas e moradores, geração de fonte de renda e empregos)

Tabela 6: Principais Aspectos e Impactos Ambientais
Fonte: O autor

DISCUSSÃO

Para estimar a produção de ostras em Santa Catarina foi realizada uma regressão linear a partir de dados obtidos na Epagri (2009). Foram estimadas as produções dos anos de 2008 e 2009 a partir da equação da reta y = 171,62X – 342114 (Figura 2), apresentando um valor de R^2= 0,7362. (figura 2). Com isso se chegou aos valores para o ano de 2008, 2009 e 2030 apresentados na tabela 7.

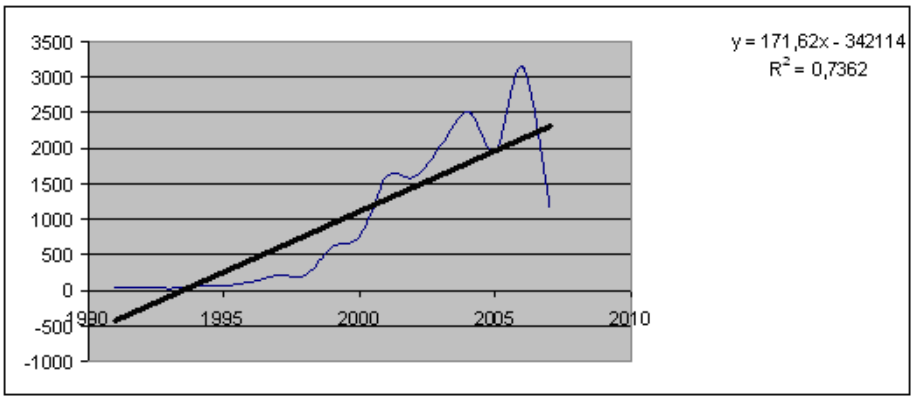


Figura 2: Gráfico da regressão linear
Fonte: O autor

ANO	TONELADA DE OSTRAS PRODUZIDAS
2008	2498,96
2009	2670,58
2030	6789,46

Tabela 7 – Projeção da produção de ostras em Santa Catarina.
Fonte: O autor

É importante ressaltar, que o limite geográfico para a produção de ostra deve interferir nos valores estimados.

O resíduo sólido (casca) do cultivo de ostras apresenta um grande potencial de reutilização, pois é composto basicamente por carbonato de cálcio (CaCO3), o cultivo em estudo não aproveita estes resíduos, dispondo eles no lixo doméstico e parte dele jogado no mar, deixando assim, acarretar em mais uma fonte de renda para o maricultor. Tendo em vista que as perdas de produção já atingiram 50% do cultivo nos meses do verão, esta fonte origina um numero considerável deste resíduo.

6 Conclusão:

Notou-se com este trabalho que o principal problema ambiental do cultivo em estudo é o lançamento de matéria orgânica e inorgânica diretamente na baia local, alem de poder trazer problemas ambientais para o local, esta prática pode prejudicar a própria produção de ostra através de proliferação de algas tóxicas. Por este cultivo captar água do mar para seus processos, o consumo de água doce é amenizado, mas esta não é a realidade de todos os maricultores, inclusive em cultivos maiores que este do estudo.

Apesar deste cultivo ser relativamente de porte pequeno, seus lançamentos somados a possíveis outros podem prejudicar seriamente a maricultura local, pois além de perder a credibilidade da qualidade do produto, a partir do momento que o monitoramento realizado pelo Programa Estadual de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves detectar a presença de algas nocivas na baia, o comércio do molusco na região é proibido. (EPAGRI, 2009)

O cultivo em estudo descarta as cascas das ostras no lixo doméstico, acarretando em um grande desperdício de matéria, só no local gera 252,7 Kg por ano deste resíduo, aliado a um sistema eficiente de coleta regional em bares e restaurante e os próprios clientes, está pratica pode vir a ser mais uma fonte de renda considerável para o ostreicultor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO 14.001. Sistema de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso. ABNT, 2004.

EMPRESA de PESQUISA e EXTENSÃO RURAL de SANTA CATARINA – EPAGRI. Produção da maricultura em Santa Catarina. Página da web disponível em <http://www.epagri.rctsc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2008:mexilhoes-ostras-e-vieira&catid=29:maricultura&Itemid=48>acessada em maio de 2009.

MARIANO, A.; MELODY, P. Programa de Desenvolvimento Sustentável da Maricultura. Página da *web* disponível em

<http://inovando.fgvsp.br/conteudo/documentos/20experiencias2003/SANTACATARINA(Florianopolis).pdf>, acessada em setembro de 2008.

SANTOS, C. de L.; SANT'ANNA F. S. P.; DA SILVA, F. A.; KUSTERKO, S. K**.** Impactos Ambientais da Criação de Ostras em Florianópolis/SC e Propostas Para Uma Produção mais Limpa, 2007. Página da *web* disponível em <http:www.saneamento.poli.UFRJ.br/documentos/24CBES/VI-156.pdf> acessada em setembro de 2008.

WEBMARINAS. - Portal web marinas – Pagina da web disponível em < http://www.webmarinas.com.br/portal_saiba_motor_diesel_gasolina.shtml> acessada em outubro de 2009.

PRODUÇÃO ÉTICA E SUSTENTABILIDADE

ETHICS PRODUCTION AND SUSTAINABILITY

Nilton Bruno Tomelin[1]

RESUMO: *Estudos sobre produção, além atender a demandas técnicas, hão de considerar outras demandas como ética e sustentabilidade. Uma produção ética além de atender à demandas comerciais e de mercado, o faz de forma a garantir um futuro sustentável e possível. Uma exemplo disto é a dieta sustentável, que viabiliza uma alimentação mais saudável e menos agressiva ao meio ambiente. Sem demandar por novas tecnologias, é possível, estrategicamente, estabelecer novas formas de produção. Desta forma o futuro se desenha como resultado de um processo histórico permeado por um comprometimento permanente e constante entre o homem e o planeta. A produção deixa de ser uma sucessão de etapas para ser um processo complexo inserido num tempo histórico em que a humanidade busca a construção de novos paradigmas éticos e sustentáveis. Esta construção, por sua vez se consolida através da universidade sensível à responsabilidade de consolidar uma nova forma de produção para o século XXI.*
PALAVRAS-CHAVE: *produção ética; comprometimento; ética e sustentabilidade.*

ABSTRACT: *Studies on production, besides meeting demands techniques, ho to consider other demands such as ethics and sustainability. A production ethic over there to meet business demands and market does so to ensure a future sustainable and possible. An example of this diet sustainable, which enables a Feed more healthy and less aggressive to the environment. Without demand for new technologies possible, strategically, establish new forms of production. Thus the future is shaping as a result of an historical process pervaded by an ongoing and constant commitment between man and the planet. The production ceases to be a successful steps to be a complex process inserted in a historical time in which humanity seeks to build new paradigms ethics and sustainable. This construct in turn is consolidated across the university sensitive responsibility of consolidating a new form of production to century XXI.*
KEYWORDS: *ethics production, commitment, ethics and sustainability.*

A PREOCUPAÇÃO ÉTICA EM PRODUÇÃO

A produção, como fator de grande significância para o sistema capitalista, objeto de estudo deste escrito, é também elemento de discussão no contexto da análise do comportamento ético da realidade contemporânea. Por muito tempo, a produção foi responsável, nas suas diversas concepções e modalidades como finalidade e resultado de todo o processo de utilização de capital e trabalho. A maximização deste resultado se deu especialmente pelo atropelo de valores éticos quando do estabelecimento de metas de domínio de técnicas, processos e materiais. Disto resultam problemas de ordem ambiental, com amplos

[1] Mestre em Educação pela Universidade Regional de Blumenau - FURB.

reflexos econômicos, sociais, políticos e humanos, comprometendo consideravelmente a sustentabilidade planetária.

Tal comprometimento conduziu os processos de produção convencionais e a humanidade, a um contexto inviável e de resistência improvável. O binômio homem-natureza passou a ser concebido como um constante confronto de antagônicos, no qual o homem haveria de modernizar-se para dominar, derrotar a natureza, vista como contraponto ao desenvolvimento. Ao que se chamou de processo civilizatório, deve-se a naturalização do comportamento destrutivo e predatório do homem que ocidentalizou processos, diversificou a utilização de recursos e expandiu seu potencial predatório.

A sensibilização para esta face historicamente consolidada deduz uma nova experiência para a vida humana: estabelecer um processo produtivo considerando o binômio homem-natureza como conceito de completude. À natureza cabe o papel de suporte para a existência humana, como a de qualquer outro ser vivente e ao homem a função de explorá-la de forma verdadeiramente civilizada e comprometida com sua auto-eco-organização. Trata-se, pois de um novo meio de convivência para garantir ao homem uma sobrevivência digna para si e para os demais seres vivos.

Uma produção ética, exige não apenas uma renovação de processos e métodos, mas um comprometimento pessoal e individual, com dignidade do planeta, com a das futuras gerações. Trata-se pois de instrumentalizar novas possibilidades de fazer melhor e mais eticamente, tudo o que garante ao ser humano a possibilidade de se consolidar como grande explorador e protetor de sua mais importante fonte: o planeta.

A produção ética incide sobre a necessidade constante de se promover desenvolvimento econômico e humano, promovendo sustentabilidade planetária. Derivado disto surge também a demanda de se promover uma produção voltada essencialmente para a preservação da vida. Ética portanto, é uma condição essencial para que tenhamos um futuro possível.

ÉTICA E PRODUÇÃO

O conceito de ética é tão complexo quanto diverso. Há quem afirme que a ética trata de atitudes justas derivadas de comportamentos regrados por normas de conduta que regem o chamado processo civilizatório. Outra concepção é a que considera a ética como a forma racional e orquestrada de assumir um compromisso sócio-ambiental em favor da manutenção das condições elementares à vida no planeta. Preferimos adotar para esta discussão, a

compreensão de ética como sendo o conjunto de ações, posturas e experiências que conservam, preservam e defendam a vida em todas as suas formas de manifestação e expressão.

A discussão em torno desta concepção e da necessidade historicamente constituída por produzir, conduz para questionamentos e reflexões em torno de estratégias de produção que se consolidem como práticas éticas de intervenção civilizatória no processo dito natural. Trata-se, pois de se reduzir ou extinguir a exploração predatória e edificar um modelo sustentável de relação entre homem e natureza, considerando que o primeiro depende da segunda para sobreviver e não o contrário. A formação e organização social da humanidade haverá de compreender que a natureza não é um mero apêndice do conceito de sustentabilidade humana, mas a base para qualquer processo produtivo que queira se firmar como viável e possível.

Tratar da ética como conceito humano é, pois reconhecer sua complexidade vislumbrando diferentes aspectos. O impacto produzido pelo atual modelo de organização social, sobre contexto ambiental conduz a uma vertente que considera fundamental inserir a ética na compreensão da grandeza do compromisso social e ambiental a ser firmado. Assim "a ética não pode ser apenas ambiental, mas sócio-ambiental, pois, como vimos, o ambiente vem marcado pelo social e ao social pelo ambiental" (BOFF, 1999a, p. 60). É justamente no social que se dá a edificação dos atuais modelos de produção, uma vez que é dele que surgem demandas, desejos e necessidades (consumo).

No social é que se pode ou não, através de uma formação humana para a sustentabilidade, preparar os seres humanos para exigências éticas ou não. É a sociedade, como agregado de seres humanos que vai assumir ou rejeitar certos modelos em nome da ética da sobrevivência. Afinal, se a sociedade (humanidade) não consumir determinado produto, este não terá razão de ser. A capacidade e a sensibilidade que a sociedade haverá de consolidar em sua postura quando da escolha de certos produtos. Não bastam leis, normas e padrões. Há que se preparar as pessoas para a contextualização de valores complexos em torno dos quais se estabelecem novos caminhos civilizatórios.

O conceito de civilidade visto não como capacidade de domínio do humano sobre o natural, mas como oportunidade de reconhecer a complexidade que envolve o binômio homem-natureza. Neste sentido

> "O desenvolvimento da aptidão de contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento "ecologizante", no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural" (MORIN, 2005, p 25-6)

A produção, portanto, ocorre na inseparável condição em que se situa o homem em relação a natureza. A utilização de fontes renováveis de matéria-prima e energia é um passo significativo no estabelecimento de novas possibilidades na obtenção de produtos. A consciência sensível capaz de associar e criar alternativas mais limpas e menos impactantes representam hoje, um diferencial com forte reconhecimento econômico. O fato de empresas estabelecerem novos caminhos para a produção e dos consumidores apontarem novas exigências de qualidade agregadas ao produto impõe o desenvolvimento racional de novos métodos e técnicas.

Esta nova exigência de qualidade do produto implica não apenas na redução de custos, maior durabilidade ou multiplicidade de funções, mas a garantia sua produção gerou o menor impacto possível. Padrões e medidas pré-estabelecidas, garantem a possibilidade de se avaliar e quantificar este novo parâmetro de qualidade. A sustentabilidade do processo que gerou determinado produto é pois uma nova demanda diante do conceito de qualidade. Passa-se a ter uma produção de qualidade ética, o que representa um novo paradigma não apenas do ponto de vista industrial, mas especialmente no ecológico.

Assim, custo de produção, durabilidade e multiplicidade funcional somam-se ao conceito de sustentabilidade, através do qual é possível estabelecer o futuro como tempo possível. No preâmbulo da "Carta da Terra" é dito que "estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas". A geração atual vê-se diante de uma cruel realidade tendo optar por dois caminhos: continuar e manter tudo como está e enfrentar uma verdadeira hecatombe planetária ou renovar sua forma de existir para continuar a existir.

A mudança nos processo produtivo requer também mudanças comportamentais, pois quem produz procura em quem consome a reposta para o que produzir, como produzir e quanto produzir. Mais do que ambientais, estas questões são de ordem social. Assim "deter o dano ambiental em geral significa mudar o comportamento humano. Essa é uma questão para cientistas políticos sociais" (CAIRNCROSS, 1992, p. 28). Eis a complexidade que emerge quando do aprofundamento da discussão proposta.

DIETA SUSTENTÁVEL: UM EXEMPLO DE PRODUÇÃO ÉTICA

Tomando como exemplo a dieta humana, ilustra-se de forma clara a complexidade e simultaneamente a facilidade para a solução de problemas de ordem sócio-ambiental.

Considera-se que para consolidar uma prática de sustentabilidade ambiental na alimentação humana, é preciso somar o uso de energias renováveis, controle populacional e uso de alimentos da base da pirâmide alimentar da dieta humana. Para aliar sustentabilidade e necessidade de proteína (base da dieta humana), recomenda-se o uso e produção de alimentos de origem vegetal, especialmente legumes e cereais os quais representam um impacto muito reduzido e uma rentabilidade protéica superior a qualquer outro tipo de alimentação.

Pesquisas recentes mostram que para produzir 1kg de carne bovina são necessários 7kg de cereais; para um 1kg de carne suína cerca de 4kg de cereais para 1kg de carne de frango ou peixe, aproximadamente 2kg de cereais. Considerando um hectare de terra pode-se afirmar que se este for coberto por culturas de grãos (cereais) produz-se cerca de dez vezes mais proteínas que se esta mesma área estivesse coberta por pastagens. Se a cultura for de legumes a diferença será de vinte vezes. Assim o consumo de cereais reduziria o impacto ambiental, evitaria a obesidade generalizada e a fome de cerca de um bilhão e duzentos milhões de seres humanos.

As mudanças propostas não implicam em grandes investimentos tecnológicos, mas apenas na consolidação de novos hábitos atentos às reais demandas humanas e planetárias. Para encaminhar a humanidade a esta mudança há dois caminhos possíveis: sobretaxar alimentos derivados de carne ou de origem selvagem (caça) e reduzir a tributação sobre alimentos de origem vegetal ou consolidar a consciência ética em favor de uma produção mais eficiente e uma dieta mais saudável.

Considerando uma solução moral poderia se optar pela tributação como forma de inibir o consumo de derivados de carne ou ampliar a recita do Estado. Já a solução ética implica na consolidação da sensibilização em relação a uma multiplicidade de problemas humanos, ambientais e planetários. Neste contexto nota-se que três grandes problemas podem ser resolvidos parcial ou totalmente de forma simples e eficiente: fome, obesidade e impacto ambiental. O primeiro deles trata de uma mazela especificamente relacionada a um aspecto sócio-ambiental de intensa gravidade: a miséria. “a consolidação de uma sociedade mundial globalizada e o surgimento de um novo paradigma civilizacional passa pelo cuidado com os pobres, marginalizados e excluídos” (BOFF, 1999b, p. 142). A redução da fome possibilita aos seres humanos verterem suas preocupações a outras demandas como saneamento básico, controle de epidemias que figuram entre os grandes problemas sócio-ambientais de nosso tempo.

O segundo, relaciona-se a qualidade de vida das pessoas, gerada pela redução não apenas do peso, mas de uma série de enfermidades derivadas da obesidade. Há uma cultura de que a vida humana é diferente das demais formas e manifestações de vida, sendo portanto, superior e única. "O problema da vida parece ter-se tornado secundário quando nos damos conta de que não existe substância viva, mas de que os seres vivos são simplesmente seres constituídos da mesma química que tudo aquilo que existe no mundo físico" (MORIN e LE MOINGNE, 2000, p. 29). Diante desta equidade reconhecida é possível emergir num complexo universo de semelhantes em que a dinâmica da vida é consolidada como valor único e indiferenciável.

O uso de novas fontes de proteína representa uma forma ou exemplo de promover o que chamamos de ecodesenvolvimento associado a produção. Esta é uma solução razoável ao terceiro problema, o impacto ambiental. A este respeito pode-se dizer que

> "O ecodesenvolvimento pressupõe, então, uma solidariedade sincrônica com os povos atuais, na medida em que desloca o enfoque da lógica da produção para a ótica das necessidades fundamentais da população; e uma solidariedade diacrônica , expressa na economia de recursos naturais e na perspectiva ecológica para garantir possibilidade de qualidade de vida às próximas gerações" (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 47).

Considerando o exemplo da dieta sustentável se pode perceber que a produção poderá contribuir decisivamente em favor de uma relação ética entre homem e natureza, colocando-os como parte de um todo a ser cuidado. Este todo, o planeta, suportará e sustentará a vida não apenas humana, mas em todas as formas de expressão e manifestação garantindo a possibilidade de futuro. Sobre isso é possível dizer que

> "A produção é o processo pelo qual a forma na natureza resulta alterada, e através dela a sua unidade – o homem também natureza – se realiza. A atividade humana para garantir suas necessidades naturais (comer, por exemplo) ou socialmente determinadas (como locomover-se a longas distâncias) muda a forma da matéria, e nesse sentido a sociedade cria a natureza. A matéria em si nuca é criada ou destruída; ela é mudada em sua forma. Assim se dá a produção, ou dominação, da natureza" (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 35).

O que implica num impacto maior ou menor é a forma como ocorre esta dominação. A dominação meramente predatória, não alimenta esperanças futuras, apenas garante a sobrevivência temporária e momentânea do modelo de produção. Já a dominação vista como controle de desperdícios de energia e de materiais, além da otimização de recursos quando da sua utilização, demandam um novo paradigma da sustentabilidade: o da produção ética. Este

novo paradigma de sustentabilidade impõe uma nova concepção da radicalidade capitalista. O exemplo da dieta sustentável demonstra a falibilidade do modelo capitalista de produção, e o insucesso ético de um modelo que prioriza a conquista da natureza, em nome da necessidade do desenvolvimento visto como mero aumento da produção, este concretizado a qualquer custo (ambiental, social e humano).

A UNIVERSIDADE E A SENSIBILIZAÇÃO PARA A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E RESPONSÁVEL

A versão sustentável da produção humana é fruto da soma de diversos fatores que tem na universidade, um adequado espaço de construção. Como no exemplo da dieta sustentável, é na universidade que se faz possível analisar com legitimidade, o significado de se apostar em meios alternativos às tradicionais maneiras de se gerir os processos produtivos. Atividades de pesquisa e extensão são fundamentais para que o novo se revele e se torne possível diante de demanda que emergem contemporaneamente.

O contexto da realidade contemporânea contempla o novo, o mutável e o diverso. Não é por outro motivo que há quem afirme que a universidade é na realidade multiversidade. Neste clima de multiplicidade não admite o único-possível, o único-viável, mas o desafio permanente do múltiplo-possível e do múltiplo-viável. Neste sentido "a multiversidade oferece-nos múltiplos espaços, múltiplas identidades e múltiplas comunidades. A interiorização da vida acadêmica pré-moderna está chegando ao fim. O mercado, os consumidores, o Estado e os profissionais: todos apresentam suas reivindicações" (BARNETT, 2005, p. 136). As reivindicações na produção derivada do modernismo industrial exigem uma atenção especial à sustentabilidade como garantia de sua própria possibilidade de existência.

A universidade moderna é essencialmente um privilegiado espaço para o exercício da multiplicidade e convívio solidário entre os diferentes. A existência dos diferentes é, pois uma necessidade e uma preocupação para quem de fato acredita na sustentabilidade e nela empenha suas esperanças de futuro. Estas esperanças alimentam-se por sua vez da diversidade de saberes e temáticas abarcadas pelo contexto da universidade. Além da formação de profissionais baseada em amplos saberes técnicos há que considerar que cada profissional é também um ser humano e é fundamental oportunizar-lhe instrumentos que defendam a vida.

A defesa da vida é uma construção histórica e deriva da insistente necessidade de saber e conhecer melhor. Esta defesa alimenta o desenvolvimento econômico e fomenta o a (re)construção permanente da educação humana permanente. A associação entre o desenvolvimento econômico e formação humana apresenta hoje, como cenário a demanda da sustentabilidade. Neste sentido

> "além da tarefa de preparar numerosos jovens para a pesquisa ou para empregos qualificados a universidade deve continuar ser a fonte capaz de matar a sede de saber ... O ensino superior é, em qualquer sociedade, um dos motores do desenvolvimento econômico e, ao mesmo tempo, um dos pólos da educação ao longo de toda a vida. É, simultaneamente depositário e criador de conhecimentos. Por outro lado, é o instrumento principal de transmissão de experiências cultural e científica acumulada pela humanidade" (DELORS, 2006, p. 47, 140).

Assim cabe a universidade a intransferível função de consolidar experiências e transformá-las em hábitos e estratégias de construção de um futuro possível. O possível não é apenas o que pode ser feito mas o que deve ser feito, sob pena de não haver futuro a viver. Trata-se pois de uma preocupação essencial que cabe a universidade, mas também a cada ser humano através de uma sensibilidade em favor de um futuro alicerçado na responsabilidade coletiva de cuidar do que é de todos. Hans Jonas, o filósofo do "princípio da responsabilidade", determinou: "Aja de tal maneira que as conseqüências de suas ações não sejam destrutivas da natureza, da vida na Terra".

Este princípio demanda uma atenção ética sobre todas as possibilidades de se produzir, através de conhecimentos que garantam sustentabilidade e equilíbrio. Cabe a universidade sensibilizar a sociedade acerca das demandas futuras e dos equívocos presentes em direção a uma produção sustentável e responsável. A responsabilidade é, pois um compromisso e terá a sua real dimensão compreendida na medida em que seja edificada em princípios éticos. A este respeito é possível dizer que "a responsabilidade revela o caráter ético da pessoa. Ela se percebe co-responsável junto com as forças diretivas da natureza pelo futuro da vida e da humanidade. Ao assumirmos responsavelmente nossa parte, até os ventos contrários ajudam a conduzir a Arca salvadora ao porto" (BOFF, 2009, p. 52). Assim como os eventos positivos, as grandes tragédias impõem uma revisão constante de posturas e atitudes tornando o ser humano, mais atento a si e ao seu futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre ética e produção se estabelece na consolidação da sustentabilidade como paradigma indissociável ao progresso e ao desenvolvimento pós-moderno. Para tanto a

produção há de ser concebida como uma relação ética entre o ser humano e o planeta. Uma relação em que presente e futuro, estabeleçam uma relação de compromisso em que o primeiro conduza a humanidade e o planeta ao segundo.

A sensibilidade humana, instrumento de (trans)formação de consciência e de postura é também lapidada pela ética e pela responsabilidade humana sócio-ambiental quando da percepção da grande tragédia do mundo pós-revolução industrial. Esta tragédia, fonte de preocupação e de indignação, é também geradora de tecnologias e processos inovadores. Estes, inclusive, representam um novo nicho acadêmico e profissional, a ser observado cuidadosamente pelos responsáveis pela produção.

Esta nova dimensão da produção, no entanto, não pode ser encarada apenas como um novo conceito a ser adotado por uma disciplina ou grade curricular, mas como instrumento de consolidação de posturas e condutas humanas por parte de quem abraça profissionalmente a Engenharia de Produção ou qualquer outra área relacionada a produção. A criação de produtos e/ou processos hoje demanda uma reflexão profunda em relação às consequências futuras destes, dada a experiência histórica vivida por boa parte da humanidade. A pretensão maior da discussão ética da produção é seu caráter preventivo e visionário, em relação ao futuro, não apenas dos processos, mas também do conjunto da vida na Terra.

Neste sentido, outra observação a considerar é que o conceito de sustentabilidade, intrinsecamente relacionado à ética aplica-se de forma extraordinariamente bem às demandas planetárias do século XXI. Posturas históricas que desenharam um cenário de adversidade entre o homem e natureza conduziram a humanidade a um verdadeiro colapso, testemunhado pela geração atual diante de fenômenos climáticos e humanos nunca vistos com tal intensidade.

REFERÊNCIAS

A CARTA DA TERRA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.doc. Acesso: 26.01.2007 às 11h30min

BARNETT, Ronald. A universidade em uma era de supercomplexidade. Tradução: Áurea Dal Bó. São Paulo: editora Anhembi Morumbi, 2005.

BOFF, Leonardo. Ética e moral: a busca dos fundamentos. 4ª edição. Petrópolis (RJ): Vozes, 2009.

BOFF, Leonardo. Ética da vida. Brasília: Letra Viva. 1999a.

BOFF, Leonardo. Saber cuidar: ética do humano - compaixão pela terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999b.

CAIRNCROSS, Francês. Meio ambiente: custos e benefícios. Tradução: Cid Knipel Moreira. São Paulo: Nobel, 1992.

DELORS, Jacques. Educação: um tesouro a descobrir. 10 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2006.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 2ª edição revisada. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina – 11ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar e LE MOINGNE, Jean-Louis. A inteligência da complexidade. Tradução: Nurimar Maria Falci. São Paulo: Peirópolis, 2000. (Série Nova Consciência).

NORMAS E CERTIFICAÇÕES PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO RURAL

STANDARDS AND CERTIFICATION TO RURAL PRODUCTION SYSTEMS

Alexandre de Avila Leripio[1]
Daiana Paulina da Luz Censi[2]

RESUMO: *A agricultura convencional está associada à mecanização e utilização intensiva de insumos agrícolas, no entanto, estas práticas promovem sérios impactos nas características naturais dos solos, na qualidade da água dos rios, bem como nos produtos resultantes destas culturas. Em meio ao contexto atual, em que o protecionismo entre os mercados está associado às diretrizes de sustentabilidade de produtos e serviços, é imprescindível que o setor rural esteja em conformidade com requisitos legais e normativos. A partir deste contexto, foram pesquisadas normas e certificações no âmbito rural, com o intuito de analisar a aplicabilidade aos sistemas de produção rural brasileiros e a respectiva abordagem das dimensões da sustentabilidade. As pesquisas realizadas sobre o tema resultaram em 22 normas e certificações, onde 17 eram padrões internacionais e 5 nacionais. Por meio do estudo dos requisitos das certificações, foi possível observar que estas não contemplavam as dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade em sua plenitude, bem como eram elaboradas para sistemas produtivos específicos, resultando em maiores restrições para a aplicabilidade aos sistemas de produção rural brasileiros. Portanto, por meio do presente trabalho foi possível concluir que para o alcance da sustentabilidade no setor rural brasileiro, é fundamental a elaboração de diretrizes nas dimensões ambiental, econômica e social, aplicáveis a quaisquer sistemas produtivos rurais, constituindo uma estratégia para a agregação de valor aos processos e produtos das atividades do setor rural, bem como a promoção do bem-estar dos trabalhadores rurais, a manutenção do lucro e a qualidade ambiental.*
PALAVRAS-CHAVE: *Padrões; Sustentabilidade; Propriedades rurais.*

ABSTRACT: *The conventional agriculture is associated with the mechanization and use of the agricultural inputs, however, these practices promote serious impacts on the natural characteristics of the soils, on the water quality of rivers as well as on the resulting products of these cultures. Among the present context, in which the protectionism in the markets is associated to the sustainable guidelines of products and services, it is indispensable that the rural sector is within the legal and normative requirements. From this context, standards and certifications were researched into the rural context, aiming to analyze the applicability of the Brazilian rural production systems and the respective approach of the dimensions of sustainability. The research done about the issue resulted in 22 standards and certifications, where 17 were international patterns and 5 national ones. Through the study of the requirements from the certifications, it was possible to observe that they do not contemplate the environmental, economic and social dimensions of the sustainability in its plenitude, as well were elaborated to specific productive systems, resulting in larger restrictions for the applicability of the Brazilian rural production systems. Therefore, through the present project it was possible to conclude that to reach the sustainability on the rural Brazilian sector, it is essential the*

[1] Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente da Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Pesquisador associado ao Núcleo de Gestão da Sustentabilidade e Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. Atua como Referee da Revista Produção Online e da Revista Gestão e Produção. Diretor da LCG Consultoria em Gestão e Sustentabilidade. E-mail: leripio@lcgconsultoria.com.br
[2] Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Univali. Auxiliar de projetos na LCG Consultoria em Gestão & Sustentabilidade. E-mail: daiana@lcgconsultoria.com.br

elaboration of guidelines in the environmental, economic and social dimensions, applicable to any rural production systems, forming a strategy to add value to the processes and products of the rural sector activities, as well the promotion of the well-being of the rural workers, the profit maintenance and the environmental quality.
KEY-WORDS: *Patterns; Sustainability; Rural Properties.*

INTRODUÇÃO

Em 1962, Rachel Carson manifestou a grande problemática ambiental referente à utilização excessiva de agrotóxicos na agricultura e os impactos provocados por estas substâncias, como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), no processo de reprodução de aves (CARSON, 1964). Neste contexto, foi dado início ao debate sobre os limites impostos pela natureza ao desenvolvimento da sociedade humana.

Na década de 70, em meio às discussões promovidas pelo Painel de Peritos em Ecologia e Desenvolvimento, em Founex (Suíça), aliadas às considerações do Clube de Roma no estudo Limites do Crescimento (*Limits to Growth*), a produção de alimentos passou a ser questionada frente à iminência de uma crise global relacionada às taxas de natalidade e a utilização desmedida dos recursos naturais (VIEIRA, 1992).

Segundo Mellado (2009), pesquisas sobre o desenvolvimento de variedades de trigo e pacotes de técnicas agrícolas para o aumento da produtividade no setor rural renderam ao agrônomo Norman Ernest Borlaug o Prêmio Nobel da Paz, no ano de 1970.

O movimento iniciado por Borlaug foi conhecido por Revolução Verde e consistiu em um modelo intensivo de desenvolvimento agrícola, no qual a mecanização e os insumos industriais foram responsáveis pelo aumento expressivo na produção de alimentos (MELLADO, 2009).

Apesar da solução proposta por Borlaug para o suprimento dos alimentos em escala mundial, os impactos ambientais, econômicos e sociais não foram contabilizados. Em 1976, Ignacy Sachs cunhou o termo ecodesenvolvimento, o qual apresentou considerações opostas à degradação ambiental resultante da Revolução Verde (SACHS, 1986). O conceito elaborado por Sachs propôs três aspectos de equilíbrio para o progresso: a eficiência econômica, a justiça social e a prudência ecológica.

Com base neste contexto, em 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (CMMAD), através do manifesto intitulado de "Nosso Futuro Comum", descreveu a importância do equilíbrio entre o crescimento econômico e a

conservação ambiental através da definição do conceito de desenvolvimento sustentável como aquele que atende as suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias (CMMAD, 1988).

Desde então, segundo Neves (2007), o agronegócio no contexto internacional está fundamentado em apenas um foco de protecionismo, o da sustentabilidade, de tal forma que em um futuro próximo a viabilidade da produção rural estará associada ao comprometimento com a segurança das pessoas, a conservação do planeta e a manutenção do lucro.

A partir deste novo paradigma, o consumidor de produtos rurais exige informações do processo de produção, da logística de transporte e da comunicação frente aos mercados, sendo a sustentabilidade requisito de competitividade nos negócios, com vistas à agregação de valor aos produtos. A forma mais adequada para comunicar ao mercado novas estratégias e processos é a adequação a padrões de referência, como normas e certificações, as quais permitem o alcance de maior produtividade, e principalmente a construção de uma relação de confiança entre o mercado consumidor e os produtores rurais.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho consistiu em reunir as melhores práticas do setor rural, representadas por normas e certificações nacionais e internacionais, a fim de analisar a aplicabilidade ao setor rural brasileiro a partir da abordagem das dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade.

MÉTODO

A metodologia do trabalho foi fundamentada em pesquisa em livros, documentos oficiais (legislações), artigos em revistas científicas (periódicos) e *homepages* institucionais, no período de Janeiro à Novembro de 2009, visando mapear informações sobre o estado da produção acadêmica sobre normas e certificações para sistemas de produção rural.

A pesquisa do conteúdo foi realizada por meio de *websites* de busca, com destaque ao indexador *Scientific Electronic Library Online* (*SciELO*) e o seu respectivo banco de periódicos, como a *Revista Chilena de Pesquisa Agrícola*.

Para Marconi & Lakatos (2007), a pesquisa bibliográfica proporciona a análise dos temas estudados sob novos enfoques e abordagens, resultando em conclusões inovadoras e diferenciadas. Gil (1991) destaca a vantagem da pesquisa bibliográfica em proporcionar ao

pesquisador uma ampla cobertura de informações, as quais seriam impossíveis de mapear individualmente.

RESULTADOS

Por meio da metodologia proposta, foram identificados 17 padrões internacionais e 5 padrões nacionais, resultando em 22 normas e certificações para os processos de produção do setor rural.

A certificação pioneira, identificada pela pesquisa bibliográfica, foi o Padrão Orgânico de Produção da *Soil Association* (*Soil Association Organic Standards*), fundada em 1946 por um grupo de agricultores, cientistas e nutricionistas do Reino Unido. Os critérios adotados pela certificação atendem aos requisitos da legislação da Comissão Econômica Européia (CEE) e do Reino Unido, sendo mais restritiva em determinados temas, como o bem-estar animal e o uso de pesticidas e fertilizantes (SOIL ASSOCIATION, 2009).

O padrão japonês de certificação e rotulagem de alimentos foi desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Silvicultura e Pesca do Japão (*Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries - MAFF*), com base nas legislações do país para a rotulagem apropriada de produtos agrícolas e florestais, iniciadas em 1950. Os requisitos da certificação japonesa são exigentes em função do desenvolvimento tecnológico dos processos produtivos rurais japoneses (MAFF, 2007).

As Normas Básicas da *IFOAM* (Federação Internacional de Movimentos pela Agricultura Orgânica), referência mundial em relação à agricultura orgânica, consistem em uma publicação implementada a partir de 1980, com revisões periódicas, a qual fornece diretrizes básicas para que organismos em todo o mundo elaborem seus próprios padrões, em consonância com as especificidades dos ecossistemas locais. Apresenta requisitos generalistas, permitindo o enquadramento em quaisquer sistemas de produção e o auxílio na conversão de processos rurais convencionais para aqueles com princípios orgânicos (IFOAM, 2005).

Em 1982, foi fundada nas proximidades de Munique (Alemanha), a Associação para a Agricultura Orgânica (*Naturland*), a qual atua na promoção e desenvolvimento da agricultura orgânica no país. As normas *Naturland* são baseadas em abordagens sistêmicas e integradas da sustentabilidade, com aspectos referentes à conservação dos recursos naturais, a manutenção da qualidade do solo, ar e água, bem como a proteção dos consumidores (NATURLAND, 2009). Os requisitos das normas *Naturland* são considerados bastante

específicos, de acordo com as características européias de produção, resultando em padrões pouco objetivos para os sistemas de produção rural brasileiros.

A *KRAV* é uma associação composta por 28 membros, entre eles agricultores, processadores, comerciantes e consumidores da Suécia, fundada em 1985. As normas desenvolvidas pela *KRAV* cumprem as Normas Básicas da *IFOAM* e o regulamento da CEE, citados anteriormente. Os quatro pilares ideológicos de sustentação da certificação são: conservação do ambiente natural, cuidados com o bem-estar animal, promoção da saúde e responsabilidade social (KRAV, 2009). A *KRAV* apresenta pouco destaque internacional, sendo que os seus requisitos são bastante específicos para a produção orgânica e para as características regionais do setor rural europeu.

O Programa Nacional de Orgânicos dos Estados Unidos (*The National Organic Program* – NOP) desenvolve, implementa e gerencia a produção, manipulação e as normas de rotulagem dos produtos agrícolas orgânicos americanos, baseado em legislações federais da década de 90. O NOP igualmente credencia os agentes de certificação e inspeciona as operações envolvidas nas produções para garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos (USDA-AMS, 2009). A certificação americana possui requisitos restritivos quanto à rotulagem dos produtos orgânicos, sendo considerada apropriada para o seu país, porém de difícil aplicação aos demais, por ser baseada em legislações federais dos Estados Unidos.

Em 1991, foi lançada a legislação para a agricultura biológica da CEE, sendo que o Regulamento n° 834, de 28 de junho de 2007 e a campanha associada, denominada *Organic Farming*, substituíram a legislação citada. A Agricultura Biológica consiste na combinação entre as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a conservação dos recursos naturais, a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar dos animais e métodos de produção em sintonia com as demandas do mercado consumidor (CEE, 2007). De mesmo modo que a certificação americana, a certificação de Agricultura Biológica está fundamentada em uma legislação adaptada para os países da Comissão Européia, dificultando a customização dos padrões para o mercado brasileiro.

O Programa *MPS* de Produção de Flores e Plantas (*MPS-Florimark Production*) consiste em um programa de certificação baseado em normas ambientais, de qualidade social e requisitos varejistas, constituindo um rótulo no âmbito da responsabilidade social empresarial, criado em 1993. O público alvo do Programa *MPS* de Produção de Flores e Plantas são os setores de horticultura e floricultura (MPS, 2009). Os requisitos da certificação *MPS* apresentam caráter generalista, contudo, não abrangem os processos relativos à produção animal, por exemplo.

A Rede de Agricultura Sustentável (RAS) ou *Sustainable Agriculture Network* (*SAN*) é formada por oito organizações conservacionistas, independentes e sem fins lucrativos, que promovem, através da certificação, a conservação ambiental, a melhoria nas condições de vida dos trabalhadores rurais e o desenvolvimento da região onde a propriedade está inserida (SAN, 2009). A certificação RAS foi fundada na década de 90 e possui enfoque nas questões ambientais e sociais dos sistemas de produção rural, com reduzida abordagem dos aspectos econômicos.

A Certificação *UTZ* (*UTZ Certified*), fundada em 1997 por uma associação entre produtores de café da Guatemala e uma empresa de torrefação holandesa, a *Ahold Coffee Company*, apresenta cerca de 150 fazendas de café certificadas situadas no Brasil, sendo que destas mais de 50% estão concentradas no estado de Minas Gerais e em São Paulo (UTZ, 2009). Apesar do escopo da certificação *UTZ* constituir a produção responsável de café, esta apresenta requisitos em caráter generalista e aplicáveis ao Brasil.

A certificação *GLOBALGAP* consiste em uma referência mundial em Boas Práticas Agrícolas (*Good Agricultural Practices – GAP*), sendo que desde 1997 traduz as exigências dos consumidores na forma de padrões e normas voluntárias de diversos produtos agrícolas. Contudo, apresenta uma característica diferenciada, o selo *GLOBALGAP* não é diretamente visível aos consumidores, pois, a certificação abrange somente as atividades correspondentes ao processo produtivo no interior da propriedade rural. A certificação possui mais de 692 requisitos, com abordagem generalista, aplicáveis a quaisquer sistemas de produção rural, e específica, como boas práticas na produção de legumes e verduras, bovinos e ovinos, suínos, aves, entre outros (GLOBALGAP, 2009).

A Organização Internacional de Certificação do Comércio Justo *(Fairtrade Labelling Organizations International – FLO)*, fundada na década de 90, é constituída por 24 organizações que trabalham em função da garantia de um relacionamento com condições mais justas de comércio entre consumidores e produtores através de uma certificação, o denominado selo do Comércio Justo. As normas de Comércio Justo foram elaboradas para produtores de pequena escala, produtores com trabalhadores devidamente empregados e comerciantes dos produtos agrícolas, no âmbito generalista e específico (FLO, 2009). Os requisitos são passíveis de adaptação para demais sistemas de produção, e destacam boas práticas nas relações entre as atividades rurais e o ambiente.

Em 1998, o Consórcio Britânico do Varejo ou *British Retail Consortium* (*BRC*), respondendo as demandas da indústria desenvolveu uma norma técnica para alimentos (*BRC Food Technical Standard*), visando avaliar os fabricantes de produtos alimentícios.

Atualmente, os Padrões Globais *BRC*, especificam requisitos para a produção, embalagem, armazenamento e distribuição de alimentos e produtos de consumo de forma segura (BRC, 2009). A estrutura da norma *BRC* é de fácil compreensão, porém seus requisitos atendem a características e interesses específicos do público alvo varejista britânico.

O Programa para a Aprovação de Certificações Florestais (*Programme for the Endorsement of Forest Certification – PEFC*) é a maior cúpula de certificação florestal internacional. Fundado em 1999, o *PEFC* promove a avaliação e o reconhecimento mútuo dos sistemas nacionais de certificação florestal, tendo em sua composição 35 sistemas independentes. Os sistemas nacionais que buscam a certificação *PEFC* devem preencher uma lista de requisitos para regimes de certificação florestal, definidos pelo Programa (PEFC, 2009). A *PEFC* é destaque em metodologias voltadas para a avaliação de normas florestais, contudo, não apresenta requisitos diretamente relacionados com os processos produtivos no âmbito rural.

A certificação *Forest Stewardship Council* (*FSC*) é gerida, no Brasil, desde 2001 pelo Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC-Brasil). Os princípios e critérios da certificação *FSC* abrangem questões ambientais, sociais e econômicas. O *FSC*-Brasil fomenta igualmente a elaboração de padrões nacionais e regionais de manejo florestal, os chamados Padrões Nacionais de Certificação, os quais devem ser utilizados pelas certificadoras nas avaliações dos manejos florestais (FSC-BRASIL, 2003). Desta forma, a certificação *FSC* possui foco nas atividades econômicas desenvolvidas com base em florestas, e não nos processos de sistemas de produção rural como um todo.

O Fórum Global sobre Óleo de Palma Sustentável (*Roundtable on Sustainable Palm Oil – RSPO*) foi formado em 2004 com o objetivo de fomentar o desenvolvimento e a utilização de produtos de óleo de palma (óleo de dendê no Brasil) de forma sustentável através de padrões globais atingíveis e incentivos das partes interessadas (RSPO, 2009). Em 2005, com o apoio do Banco HSBC e do WWF-Brasil, os princípios e critérios da *RSPO* foram traduzidos e adaptados para a realidade brasileira (WWF-BRASIL, 2005). O padrão *RSPO* é simplificado ao comparar com certificações como a *GLOBALGAP*, porém alcança seus objetivos frente ao público alvo.

O Programa de Certificação de Flores (*Flower Label Program – FLP)* , apresenta estatuto de certificação desde 2005, contemplando orientações de responsabilidade social e ambiental para a produção de flores, samambaias, plantas e folhagens, tendo por objetivo principal melhorar as questões laborais, o uso de pesticidas e produtos químicos e as normas de proteção ambiental. Em 2009, existiam 61 produções de flores certificadas em 3 países:

Equador, Quênia e Portugal. A área de produção total é de cerca de 1.500 hectares, com mais de 15.000 colaboradores (*FLP*, 2009). A estrutura dos requisitos do *FLP* é pouco compreensiva, sendo que a utilização de pesticidas e produtos químicos na produção de flores é ressaltada pela certificação.

O SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) é uma entidade privada e sem fins lucrativos, fundada em 1972, que possui como missão promover a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos de micro e pequeno porte. No âmbito rural, entre os projetos desenvolvidos pelo SEBRAE e parceiros, estão os Programas de Certificação Setoriais. Os Programas de Certificação Setoriais são elaborados e implantados para grupos de empresários em que o setor apresenta dificuldades de diferenciação e organização no mercado. Os Programas de Certificação Setoriais por serem desenvolvidos a partir das demandas dos setores e alinhados com interesses respectivos, apresentam requisitos compatíveis com diversas realidades brasileiras (SEBRAE, 2006). É válido ressaltar que os Programas de Certificação Setoriais já abordaram diversos setores catarinenses, como a produção de flores, alfafa, mel, banana, ostras, turismo, piscicultura, entre outros, apresentando requisitos ambientais, sociais e econômicos para os sistemas de produção brasileiros.

A Produção Integrada de Frutas (PIF) é um programa de avaliação da conformidade, desenvolvido em 2001 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O objetivo da PIF é a produção de frutas de alta qualidade, priorizando a sustentabilidade e a rastreabilidade dos produtos por meio da substituição das práticas convencionais por um processo alternativo que possibilite a melhoria da qualidade, a redução dos danos ambientais e o aumento da confiabilidade do consumidor em relação às frutas brasileiras (INMETRO, 2009). Os requisitos da PIF apresentam enfoque nos processos desempenhados nas propriedades rurais, como pré-colheita e pós-colheita, porém não abordam efetivamente requisitos relacionados com a administração em caráter econômico da propriedade.

O Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural consiste em uma edição publicada pelo Banco do Nordeste, em 1999, a qual visa à orientação das ações dos agricultores para a conservação do ambiente, a rentabilidade dos investimentos e a sustentabilidade da atividade de produção. O Guia compreende sete questionários temáticos, totalizando 50 requisitos para avaliação da performance ambiental do produtor (BANCO DO NORDESTE, 1999). Os requisitos abordados pelo Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural apresentam caráter

generalista e simplificado, favorecendo a compreensão dos produtores rurais, contudo, igualmente a PIF, estes não apresentam boas práticas para a administração e *marketing* da propriedade.

Dentre as certificações pesquisadas, a Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, é responsável pelo regimento da produção, processamento, rotulagem e comercialização dos produtos orgânicos no Brasil (BRASIL, 2003). Esta foi regulamentada pelo Decreto Federal n° 6.323 de 27 de dezembro de 2007 e considera sistemas orgânicos de produção aqueles que promovem a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais. O Decreto Federal n° 6.323/2007 estabelece ainda as diretrizes para a agricultura orgânica, contudo sua estrutura dificulta a compressão dos requisitos legais, além de ser restrita à produção orgânica ou propriedades em período de conversão (BRASIL, 2007).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Monitoramento por Satélite, em parceria com o Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade (DEPROS) da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC-MAPA), está desenvolvendo uma pesquisa para definir um Índice de Sustentabilidade (IS) para produtos agropecuários brasileiros. Através de um processo participativo foram definidos os Princípios do IS, os quais abordam temas como conformidade com os acordos, tratados, convenções internacionais e legislação nacional, monitoramento e melhoria contínua, inovação tecnológica, entre outros (MIRANDA *et al*, 2007). Contudo, a última atualização do *website* oficial do projeto, refere-se a uma reunião sobre os avanços dos trabalhos em setembro de 2007, sendo que ainda não foram divulgados os requisitos constituintes do IS.

A partir das normas pesquisadas, é possível notar que a agricultura orgânica foi um movimento de forte incentivo ao desenvolvimento e à execução de padrões para os sistemas de produção rural, ressaltando a interdependência entre as dimensões ambiental, social e econômica nos núcleos rurais.

DISCUSSÃO

A partir das 22 normas e certificações aplicáveis aos processos rurais e resultantes da pesquisa bibliográfica, notou-se o avanço do mercado de certificações internacionais no âmbito do agronegócio. Segundo Neves (2007) o cenário rural brasileiro revela a transformação de um setor extrativista para o agronegócio de base tecnológica, no entanto, ainda ávido por melhorias na produção focada na gestão de pessoas e recursos naturais, com a contínua geração de trabalho e renda, amparados nas premissas do desenvolvimento

sustentável. As normas e certificações constituem estratégias para o alcance da situação proposta pelo autor, contudo, a partir dos resultados encontrados no estudo dos 22 padrões, foram identificadas as potencialidades e fragilidades dos requisitos frente a uma abordagem completa da sustentabilidade.

Sachs (2000) definiu cinco dimensões relacionadas à perspectiva da sustentabilidade: ambiental, social, econômica, espacial e cultural. Considerando apenas as dimensões mais relevantes, recorrentes e passíveis de contextualização em caráter generalista, ou seja, as dimensões ambiental, social e econômica, foi possível notar que as normas e certificações apresentadas nos Resultados não contemplam em sua plenitude requisitos para cada um destes aspectos, também denominados de *Triple Bottom Line* (Tripé da Sustentabilidade), termo cunhado por Savitz (2007), que evidencia estas três dimensões da sustentabilidade.

Dentre os 22 padrões pesquisados, é possível observar os enfoques na agricultura orgânica, fato que restringe à aplicação dos requisitos na maior parte dos sistemas de produção rural brasileiros, sendo que além deste aspecto restritivo, as normas e certificações são desenvolvidas, em sua maioria, para sistemas produtivos específicos, dificultando ainda mais a adaptação para as demais produções do setor rural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a partir da pesquisa desenvolvida com o intuito de reunir as principais normas e certificações aplicáveis aos sistemas de produção rural brasileiros nas dimensões ambiental, econômica e social da sustentabilidade, foi possível concluir que os 22 padrões pesquisados apresentam potencialidades para a constituição de uma certificação diferenciada e aplicável ao setor rural brasileiro, porém individualizados não contemplam os aspectos mais relevantes da sustentabilidade através de uma abordagem baseada nos processos das propriedades rurais.

Desta forma, por meio do presente trabalho, foi possível identificar a necessidade da elaboração de requisitos para a constituição de uma certificação aplicável às características dos sistemas de produção rural brasileiros como um todo, mas que prioritariamente, determine diretrizes para o alcance efetivo da sustentabilidade no meio rural.

REFERÊNCIAS

BANCO DO NORDESTE. **Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 60 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 6.323, de 27 de dezembro de 2007. **Regulamenta a Lei n° 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.** Disponível em:< http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/url/ITEM/42BB417060B5C14EE040A8C075022F3B>. Acesso em: 21 set. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei n°10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências.** Disponível em:< http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5114>. Acesso em: 21 set. 2009.

BRC British Retail Consortium. **Global Standard for Food Safety:** North American Version. 2009. Disponível em:< http://www.brcglobalstandards.com/us-food-standard-document-download/>. Acesso em: 19 set. 2009.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa.** São Paulo: Melhoramentos, 1964.

CEE Comissão Econômica Européia. **Regulamento n° 834, de 28 de junho de 2007.** Disponível em: < http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:PT:PDF>. Acesso em: 21 set. 2009.

CMMAD Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro: Ed. da FGV, 1988.

FLO Fairtrade Labelling Organizations International. **What we do**. 2009. Disponível em: < http://www.fairtrade.net/what_we_do.html>. Acesso em: 19 set. 2009.

FLP Flower Labelling Program. **Guidelines for the socially and environmentally responsible production of cut flowers, ferns, plants and foliage 2009.** Disponível em: < http://www.fairflowers.de/fileadmin/flp.de/Redaktion/Dokumente/Vereinsdokumente/FLP_Guidelines_Version_6_2009.pdf>. Acesso em: 20 set. 2009.

FSC-BRASIL. **Certificação:** como funciona. 2003. Disponível em:< http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=74>. Acesso em: 21 set. 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

GLOBALGAP. **Control Points and Compliance Criteria Integrated Farm Assurance:** Introduction. 2009. Disponível em:< http://www.globalgap.org/cms/upload/The_Standard/IFA/English/CPCC/GG_EG_IFA_CPCC_Intro-AF_ENG_V3_0_3_Apr09.pdf>. Acesso em: 19 set. 2009.

IFOAM International Federation of Organic Agriculture Movements. **The IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing Version 2005.** Disponível em:< http://www.ifoam.org/about_ifoam/standards/norms/norm_documents_library/IBS_V3_20070817.pdf >. Acesso em: 21 set. 2009.

INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Produção Integrada de Frutas – PIF.** 2009. Disponível em:< http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pif.asp>. Acesso em: 21 set. 2009.

KRAV. **Standards for KRAV-certified production January 2009.** Disponível em:< http://www.krav.se/Documents/Regler/englishEditions/Standards_for_krav-certified_produktion_january_2009.pdf>. Acesso em: 21 set. 2009.

MAFF Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. **Food Labeling & Japanese Agricultural Standard 2007.** Disponível em:<http://www.maff.go.jp/e/jas/index.html>. Acesso em: 21 set. 2009.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MELLADO, M.. **Hommage to Dr. Norman E. Borlaug**. *Chilean J. Agric. Res.* [online]. 2009, vol.69, n.3, p. 303-303. Disponível em: < http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392009000300001&lang=pt>. Acesso em: 05 set. 2009.

MIRANDA, E. E. de *et al*. **Índice de Sustentabilidade para Produtos Agropecuários em Base Territorial.** Campinas: EMBRAPA Monitoramento por Satélite, 2007. Disponível em: <http://www.machadinho.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 21 set. 2009.

MPS. **MPS-Florimark Production:** a TOP certificate for TOP companies with TOP products. 2009. Disponível em:< http://www.my-mps.com/mps-florimark+production+mps.aspx?language=en-US>. Acesso em: 20 set. 2009.

NATURLAND**. Naturland Processing Standards 2009.** Disponível em:< http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Richtlinien_englisch/Naturland-Standards-on-Production_2009-05.pdf>. Acesso em: 21 set. 2009.

NEVES, M. F. (Coord). **Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável:** uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia. São Paulo: Atlas, 2007.

PEFC Programme for the Endorsement of Forest Certification. **About PEFC:** a short history. 2009. Disponível em: < http://www.pefc.org/internet/html/about_pefc/4_1137_498.htm>. Acesso em: 21 set. 2009.

RSPO Roundtable on Sustainable Palm Oil. **What is RSPO?** 2009. Disponível em:< http://www.rspo.org/What_is_RSPO@.aspx>. Acesso em: 21 set. 2009.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento:** crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SAN Sustainable Agriculture Network. **Norma para Agricultura Sustentável.** Versão em português, abril de 2009. Disponível em:< http://www.rainforest-alliance.org/agriculture/documents/sust_ag_standard_pt.pdf>. Acesso em: 19 set. 2009.

SAVITZ, A. W. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental (*Triple Bottom Line*)**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Critérios e Pontos de Controle: Rota da Amizade.** Florianópolis: SEBRAE, 2006.

SOIL ASSOCIATION. **Soil Association Organic Standards for Producers:** Revision 16 January 2009. Disponível em:< http://www.soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=z0H2T3JIwPQ%3d&tabid=353. Acesso em: 21 set. 2009.

USDA-AMS United States Department of Agriculture – Agricultural Marketing Service. **National Organic Program 2009.** Disponível em:< http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateA&navID=NationalOrganicProgram&page=NOPNationalOrganicProgramHome&resultType=&topNav=&leftNav=NationalOrganicProgram&acct=nop>. Acesso em: 21 set. 2009.

UTZ Certified. **Resumo do código de conduta UTZ Certified 2009.** Disponível em:< http://www.utzcertified.org/serve_attachment.php?file=archive/downloads/utz_certified_pt_summary_code_of_conduct.pdf>. Acesso em: 20 set. 2009.

VIEIRA, A. S. **Meio ambiente e desenvolvimento sustentável**: fontes para compreensão do discurso político-ambiental do governo brasileiro. Ciência da Informação, Vol. 21, No 1. 1992. Disponível em:< http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1318/949>. Acesso em: 05 set. 2009.

WWF-BRASIL. **Óleo de Palma poderá ser produzido sem ameaçar florestas.** 2005. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?2400>. Acesso em: 21 set. 2009.

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO AO FOMENTO DO EMPREENDEDORISMO NO MEIO RURAL CATARINENSE

CONTRIBUTIONS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES TO THE PROMOTION OF ENTREPRENEURSHIP IN RURAL AREAS OF SANTA CATARINA

Antonio Marcos Feliciano[1]
Chames Maria Stalliviere Gariba[2]
Édis Mafra Lapolli[3]
Inara Antunes Vieira Willerding[4]
Vitória Augusta Braga de Souza[5]

RESUMO: *Contribuir para uma agricultura familiar competitiva e empreendedora é o principal objetivo das ações desenvolvidas no meio rural catarinense pelo Programa de Inclusão Digital Beija-Flor. Esse estudo apresenta sua face empreendedora, baseado nos resultados das atividades executadas e na oferta e desenvolvimento de soluções tecnológicas e educacionais, visando criar condições para o acesso, produção e disseminação do conhecimento, potenciando o empreendedorismo. A abordagem metodológica para essa pesquisa se configura como estudo exploratório e descritivo. No bojo da argumentação serão arrolados conceitos e definições sobre empreendedorismo e inclusão digital. Para a pesquisa foram usados artigos científicos, além de documentos disponibilizados pelo Programa Beija-Flor. Como resultado, espera-se contribuir para com os temas, apontando algumas limitações que devem ser transpostas, principalmente por ações de políticas públicas correlatas. Conclusivamente, há um imenso potencial empreendedor a ser explorado, mas que requer condições para seu desenvolvimento e, sobretudo, possibilidades de agregar valor e gerar novas oportunidades.*
PALAVRAS-CHAVE*: Empreendedorismo. Inclusão Digital. Agricultura Familiar. Tecnologia Social.*

ABSTRACT: *The main objective of the actions developed in the rural areas of Santa Catarina by the Program of Digital Inclusion "Beija-Flor" is to contribute to a competitive and enterprising family farming. This study presents its entrepreneurial side, based on results of the activities performed as well as on the supply and development of technological and educational solutions, aiming to create conditions for accessing, producing and disseminating knowledge, fostering entrepreneurship. The methodological approach for this research was designed as exploratory and descriptive study. At the core of the argument, concepts and definitions of entrepreneurship and digital inclusion will be enrolled. In this research, papers were used in addition to documents provided by the Program "Beija-Flor". As a result, it is expected to contribute to the themes, pointing out some limitations that should be implemented mainly by the actions of related public policies. Conclusively, there is a huge entrepreneurial potential to be exploited, which requires conditions for its development and, above all, chances to add value and generate new opportunities.*
KEYWORDS*: Entrepreneurship. Digital Inclusion. Family Farming. Social Technology.*

INTRODUÇÃO

[1] Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPG-DEGC/UFSC - feliciano@agricultura.sc.gov.br
[2] Doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPG-DEGCUFSC - gariba@pmf.sc.gov.br
[3] Doutora em Sistemas de Informação Université de Montpellier II-France. Professora do PPG-DEGC/UFSC. edismafra@gmail.com
[4] Mestranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPG-DEGC/UFSC. inara.antunes@gmail.com

É importante que inicialmente sejam apresentadas algumas perguntas a fim de suscitar reflexões: Quantos excelentes profissionais não conseguem colocação devido à exclusão digital? Quanto de conhecimento perdeu-se pela exclusão social e digital? Quantos empreendedores permanecem limitados em suas ações pela impossibilidade de acesso às informações e conhecimentos?

A onipresença das tecnologias da informação e comunicação (TICs), a fertilidade de conhecimentos existentes nas comunidades rurais, o desejo e necessidade pelo uso e a percepção das contribuições que as TICs podem oferecer, potenciando os negócios agrícolas, principalmente no âmbito da agricultura familiar, estabeleceram os parâmetros para a criação do Programa de Inclusão Digital Beija-Flor. Baseado nas tecnologias sociais, sobretudo, na idéia de que a agregar valor, gerar competitividade e disseminar espírito empreendedor, podem desenhar um novo cenário para a agricultura familiar, considerando o desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento. Outro relevante fator reside na visão de que o meio rural gera oportunidades negociais e sociais, portanto, um fértil campo ao empreendedorismo.

Waiselfisz (2007) considera que o atual momento da sociedade mundial é caracterizado pela relação muito próxima entre as atividades humanas e as tecnologias digitais, que, por sua vez, contribuem ao desenvolvimento de atividades intensivas em conhecimento. No entanto, muitas famílias estão atualmente submetidas ao analfabetismo digital, gerando um importante fator de exclusão social. A inclusão digital dos cidadãos menos favorecidos possibilita melhoria da qualidade de vida e inclusão social, proporcionando acesso ao conhecimento, elemento fecundo e necessário à criação e aproveitamento de oportunidades, facilitador de ações empreendedoras, constituindo também em importante fator em direção ao equilíbrio social.

Agregar valor aos não-incluídos passa pela implantação de ações que ofereçam soluções tecnológicas e processos educacionais integrados às demais atividades de políticas públicas. Esses elementos, associados ao espírito e a cultura empreendedora, tendem a modificar positivamente o comportamento das instituições e dos indivíduos, que passam a atuar na perspectiva da sociedade do conhecimento.

Baseado nesta problemática das comunidades excluídas digitalmente e da necessidade crescente das TIC`s, o presente trabalho objetivou descrever o Programa de Inclusão Digital Beija-Flor, desenvolvido inicialmente para as famílias dedicadas à agricultura familiar catarinense. A forma de trabalho e os principais benefícios às comunidades envolvidas são especialmente focados, sendo sempre utilizada a

[5] Doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPG-DEGC/UFSC. vitbraga@hotmail.com

correlação com aspectos da literatura.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o cumprimento do objetivo proposto por esse estudo, foram adotados determinados procedimentos metodológicos. Optou-se pela abordagem exploratória e descritiva, por permitir aprofundar os conhecimentos sobre a realidade estudada, cujas vantagens são descritas a seguir.

Oliveira Netto (2006) considera que as abordagens descritivas objetivam identificar, registrar e analisar as características que se relacionam com o fenômeno ou processo pesquisado. Cervo e Bervian (2007) argumentam que, de forma geral, os processos descritivos observam, registram, analisam e correlacionam fatos ou fenômenos sem que haja manipulação. Dessa maneira, busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política e econômica de grupos de indivíduos, comunidades ou da sociedade.

Trivinõs (1987) acrescenta que os estudos exploratórios servem para que o pesquisador aprofunde seu conhecimento sobre o fenômeno estudado. Com relação à pesquisa descritiva, o autor acrescenta que se trata de estudos que objetivam ao conhecimento da comunidade, população ou fenômeno, seus traços, problemas, hábitos, relações, dentre outros.

Para o trabalho foram feitas pesquisas com materiais bibliográficos secundários que subsidiaram a argumentação.

EMPREENDEDORISMO

Empreender pela criação e difusão do conhecimento talvez seja essa uma das alternativas para uso e reuso do conhecimento estagnado no seio da sociedade. Mais do que atender necessidades tangíveis, os projetos sociais devem ater-se às expectativas dos indivíduos, especialmente relacionadas aos aspectos, soluções tecnológicas e empreendedorismo, devido às capacidades existentes e limitadas pelo não acesso. Além de criar condições materiais para acesso, há necessidade em se consolidar a cultura empreendedora, como pedra de torque para a competitividade e desenvolvimento social e econômico.

Gariba et al. (2007), em abordagem acerca de aspectos históricos e da evolução do conceito de empreendedorismo, destaca e sintetiza, que a partir do século XVIII, o

termo passou a ser traduzido como “aquele que cria, conduz projetos e empreendimentos”.

Os empreendedores, que criam e conduzem seus empreendimentos e que vivem em meio à sociedade do conhecimento, de profundas e constantes mudanças sociais e econômicas, apoiadas no frenético desenvolvimento tecnológico, mais do que em outros períodos, percebem que potenciar suas habilidades e agregar competências é condição básica rumo ao sucesso pessoal e profissional.

Dornelas (2005) considera que o empreendedorismo consiste no envolvimento de pessoas e processos que levam à transformação de ideias em oportunidades e que a implantação de forma eficiente dessas oportunidades leva à criação de negócios de sucesso. No mesmo sentido, Bueno e Lapolli (2001) afirmam que o empreendedor é o inovador, o estrategista, o criador de novos métodos para penetrar ou criar novas possibilidades. Ele tem personalidade criativa e de fácil adaptação com o desconhecido e tem capacidade de transformar probabilidades em possibilidades.

Para Drucker (2003) há necessidade de uma sociedade empreendedora, na qual, inovação e empreendedorismo sejam normais, estáveis e contínuos, ou seja, que se tornem atividades perenes e integrais nas organizações, na economia e na sociedade. Muito diferenciado das demais, o empreendedor é uma pessoa que imagina, desenvolve e realiza visões, em qualquer área ou ramos de atividade em que atua.

Oliveira (2004), afirma que o empreendedorismo social envolve cidadãos, organizações e grupos sociais, rompendo paradigmas objetivando transformações sociais. Estendendo ao aspecto econômico, Hisrich, Peters e Shepherd (2009) entendem que o papel do empreendedorismo no desenvolvimento envolve mais do que apenas o aumento da produção e de renda *per capita*; envolve iniciar e construir mudanças na estrutura do negócio e da sociedade.

Portanto, o bem-estar e o equilíbrio coletivo são objetivos perseguidos pelas atividades empreendedoras de caráter social. E neste sentido o Programa de Inclusão Digital Beija-Flor cria condições e facilita o empreendedorismo nas comunidades rurais onde está inserido, fomentando a cultura e o espírito empreendedor, pelo uso das TICs enquanto elementos dinamizadores de suas ações.

INCLUSÃO DIGITAL: DEFINIÇÕES E CONCEITOS

A inclusão digital é entendida como uma atividade inserida em contextos sociais que estimulem e permitam não somente o processo de incluir digitalmente, mas da

formação individual e coletiva de cidadãos, democratizando a informação como potencial meio para a produção do conhecimento. Dessa forma, um dos grandes desafios que caracteriza a inclusão digital reside na orientação às pessoas sobre como gerar conhecimento e usá-lo proativamente nas ações individuais e coletivas, estabelecendo diferenciais e novos referenciais de competitividade.

Para Schwartz (2005), a definição de inclusão digital ainda é assunto polêmico, afirmando que a tecnologia da telefonia móvel é digital e, portanto, seu conteúdo também o é. Dessa forma, quem usa celular está incluído digitalmente? Falar em inclusão digital como a propriedade de um computador, navegando pela internet, é restritivo, porque está surgindo uma nova malha ou rede de produtos, serviços e conteúdos que vai muito além do computador.

Gasparetto (2006) acrescenta que o analfabetismo digital, ao afetar a capacidade de aprendizado, a conectividade e a disseminação de informações, gera consequências em todos os campos da vida do indivíduo. A transformação de informação em conhecimento pelo usuário das unidades de inclusão digital permitirá configurar um verdadeiro mapa de oportunidades econômicas, sociais e políticas. Balboni (2007) entende que o excluído digital é, portanto, o indivíduo que não dispõe de recursos materiais e também de conhecimentos para promover o acesso, interagir, apropriar-se e produzir conteúdos por meio da rede.

Ampliando as definições sobre inclusão digital, o Instituto de Tecnologia Social – INTE (2008) considera que a tecnologia social compreende o conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida, dos que não possuem condições de acesso.

Inúmeros são os sentimentos que afloram quando o debate gira em torno dos temas exclusão social e digital. Há um razoável entendimento sobre o que é e quais os objetivos da inclusão digital. Parece unânime que há totais condições para que projetos sociais e de inclusão digital incluam, em suas atividades, a produção do conhecimento social e o aculturamento do espírito empreendedor, fortalecendo a capacidade empreendedora. Permite-se, assim, vislumbrar novos horizontes às comunidades atendidas por tais ações.

PROGRAMA DE INCLUSÃO DIGITAL BEIJA-FLOR

A necessidade, por parte das organizações do setor público agrícola catarinense

em levar ao agricultor familiar informações, consistiu no embrião que fez nascer o Programa de Inclusão Digital Beija-Flor, em 1994. Em pesquisa realizada por Feliciano et al (2004), foi recomendado às organizações do setor público agrícola que fossem parceiras de iniciativas de projetos de inclusão digital, objetivando inserir os agricultores no espaço virtual, dinamizando o processo de disseminação de informações por parte dessas organizações.

Com o início das atividades práticas em 2004, a Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural - SAR e diversos parceiros institucionais introduziram nas comunidades rurais ações de inclusão digital. Tais ações visam garantir, dentre outros, a universalização do acesso às TICs e a qualificação permanente do trabalho humano no processo de formação de uma nova geração de agricultores, valorizando e fortalecendo as relações econômicas e sociais no meio rural, ampliando os horizontes de atuação por meio do acesso ao conhecimento e promovendo suas unidades em locais pluriativos.

Objetivando inicialmente sua sustentabilidade, a melhor alternativa encontrada foi procurar com que houvesse empoderamento dos espaços de inclusão digital pelas comunidades locais. Por outro lado, a SAR procura, nos processos de formação continuada dos monitores das unidades de inclusão digital, possibilitar o surgimento de novas atividades, elevando o telecentro[6] à condição de local pluriativo estimulando ações baseadas nas demandas locais.

O Programa Beija-Flor procura incentivar os monitores dos telecentros ao oferecimento de atividades buscando chamar a atenção da comunidade para o espaço de inclusão digital. Dessa forma, instrui e oferece material didático-pedagógico para desenvolvimento das seguintes ações: curso de introdução à informática, edição de textos, planilhas eletrônicas e aplicativos de Internet; utilização da internet no agronegócio; gestão de pequenas propriedades rurais com uso das TICs; ações de governo eletrônico; oficinas culturais; conceitos básicos em empreendedorismo; práticas empreendedoras; captação de recursos para projetos comunitários, dentre outras.

O Programa Beija-Flor oferece, no interior de seu portal eletrônico, uma página para que cada comunidade publique seus dados, informações e conhecimentos. Nesse sentido, toda e qualquer informação relevante do ponto de vista comunitário, pode ser postada na internet.

---

[6] Telecentro consiste num local onde estão disponíveis instrumentos de tecnologias de informação e comunicação para pessoas que têm pouca ou nenhuma oportunidade de usar ou aprender a usar estas tecnologias. (COMITÊ PARA DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMÁTICA).

A ação governamental, Programa de Inclusão Digital Beija-Flor[7], objeto do presente trabalho, está em atividade em 150 municípios de Santa Catarina, totalizando 51% dos municípios catarinenses. Uma das características desse trabalho reside na implantação de unidades de inclusão digital em comunidades rurais, ambientes cuja presença de ferramentas de TICs é significativamente limitada. Pelo perfil das comunidades rurais de Santa Catarina, provavelmente um dos mais valiosos benefícios gerados está no uso e disponibilização de ferramental tecnológico para comunicação. Importa ressaltar que diversas comunidades rurais catarinenses continuam completamente desprovidas de mecanismos que lhes permitam comunicação e interatividade com o mundo externo.

Ao possibilitar às comunidades rurais um espaço para desenvolver idéias e atividades sociais empreendedoras e inovadoras, o Programa Beija-Flor amplia a visão dos agricultores e das organizações que compõem o setor agrícola ampliando seu leque atuação e possibilitando o surgimento de novos nichos de pesquisa, sobretudo pela dinâmica estabelecida pelo canal de comunicação com e entre as comunidades rurais.

Municiar as comunidades rurais com soluções tecnológicas de conteúdos voltados ao empreendedorismo diferencia as atividades do Programa Beija-Flor. Na próxima seção serão apresentadas algumas soluções tecnológicas e os resultados de algumas atividades desenvolvidas nas comunidades rurais.

Antes de prosseguir, contudo, é interessante observar as idéias de Castells (2003) sobre a internet. Segundo este autor, o desenvolvimento sem a Internet seria o equivalente à industrialização sem eletricidade na Era Industrial. É por isso que a declaração frequentemente ouvida sobre a necessidade de se começar com os problemas reais do Terceiro Mundo, designando com isso: saúde, educação, água, eletricidade, dentre outros, antes de chegar à Internet, revela uma profunda incompreensão das questões atuais relativas ao desenvolvimento. Porque, sem uma economia e um sistema de administração baseados na Internet, qualquer país tem pouca chance de gerar os recursos necessários para cobrir suas necessidades de desenvolvimento, num terreno sustentável.

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

[7] http://www.beijaflor.agricultura.sc.gov.br

O Programa Beija-Flor atua em suas unidades de inclusão digital com computadores doados, os quais recebem revisão, instalação de softwares e todas as configurações necessárias ao seu bom funcionamento. Apesar da limitada capacidade de processamento, as soluções baseadas, principalmente em software livre, garantem o equilíbrio e a operacionalidade das atividades de inclusão digital. Dessa forma, a criatividade e o planejamento tornaram-se fundamentais ao uso desses equipamentos.

No âmbito do Programa também são utilizados softwares comerciais, contudo, principalmente devido aos custos financeiros que representam, e pelo fato de haver demandas comunitárias pelo uso do *software* livre, novas abordagens foram necessárias. Portanto, visando garantir a continuidade de uso dos equipamentos e imprimir uma nova dinâmica às ações de inclusão digital, fez-se necessária a criação de ambientes de rede baseados em *software* livre. A solução *Linux Terminal Server Project* – LTSP foi viabilizada com a aquisição de equipamentos com robustez na capacidade de armazenamento e processamento, suficientes para executar o papel de servidores de rede. Dessa forma, algumas unidades do Programa Beija-Flor contam com a seguinte estrutura: entre cinco e dez estações de trabalho, AMD K6 II 350 Mhz, 128 Mb de memória e HDs com pouca capacidade de armazenamento, um servidor de rede e demais acessórios para a funcionalidade do ambiente. Essa solução é acompanhada de um manual, que permite aos monitores das unidades de inclusão digital, que atuam nos 150 municípios onde o Programa Beija-Flor foi implantado, criarem seus ambientes de rede.

Outra solução criada consiste no site do Programa Beija-Flor, que, dentre outros recursos, possibilita a atuação em rede privada, ou seja, entre as unidades de inclusão digital, possibilitando a publicação de informações e conhecimentos sociais originados nas comunidades rurais. Nessa rede são publicados todos os materiais resultantes de atividades desenvolvidas nas unidades de inclusão digital. Além de dinâmico e de fácil usabilidade, o *site* oferece às comunidades inúmeras outras possibilidades de atuação. A integração entre os telecentros e sua conexão com a internet permitirá não somente o intercâmbio, o contato com o mundo externo à comunidade, mas sim, uma nova visão sobre o espaço local.

Diante das demandas dos agricultores, foram disponibilizadas aplicações voltadas à gestão de pequenas propriedades rurais e contabilidade agrícola. Pelo uso dessas soluções nasceu outra aplicação, que consiste em planilhas eletrônicas para cálculo de custo de produção de produtos agrícolas. Hoje está disponível a planilha de custo de produção do leite e, com pequenos ajustes, em breve estarão disponíveis

planilhas para os seguintes produtos: milho, soja e mel. A opção por disponibilizar a planilha de custo de produção do leite decorre do fato de que, segundo (EPAGRI-CEPA – 2010), 92% das propriedades rurais de Santa Catarina possuem gado de leite.

Em parceria com a Embrapa, está em avaliação a disponibilização, para testes, de aplicações voltadas à agricultura familiar, tais como: banco de dados para catalogação de pragas agrícolas, criação de comunidade *wiki* e *blogs* e outras soluções que objetivam capturar conhecimento dos produtores rurais. Há também a possibilidade de implantação de um projeto de balcão virtual de negócios para a agricultura familiar. Seguramente, isto possibilitaria oferecer inúmeras soluções tecnológicas voltadas ao público que o Programa Beija-Flor atende, cujos desdobramentos tenderão em atividades contributivas ao agronegócio.

Outra solução que está em vias de implantação trata de processos formação, que habilitará os usuários na criação de jogos baseados em software livre. Mais do que um forte apelo mercadológico, esta iniciativa tende a se configurar numa importante atividade, sobretudo para os jovens residentes nas comunidades rurais, prevendo capacitações para monitores do Programa Beija-Flor e outras atividades em escolas e outros projetos sociais. Além do envolvimento da Secretaria de Estado da Agricultura de Santa Catarina, há a participação das Secretarias Estaduais de Desenvolvimento Social e da Educação, Instituições Educacionais e Prefeituras Municipais. Fomentar o empreendedorismo faz parte dessa ação que, nesse sentido, é acompanhada por várias atividades orientar os aos aspectos relacionados ao empreendedorismo, tais como, a formação de empresas, construção de planos de negócios, dentre outras.

Importa salientar que o Programa Beija-Flor encontra-se inserido no Programa SC Rural, uma ação que, a partir de julho/2010, iniciará sua terceira versão no território catarinense. Cada versão do projeto significa um período de seis anos de ações no meio rural. No escopo do Programa Beija-Flor e em Projeto SC Rural, serão criadas dez comunidades rurais digitais e quinhentos telecentros, que promoverão, além da inclusão digital de cidadãos, a inclusão digital de pequenos empreendimentos rurais. Além desses, será criada, baseada nos telecentros, a rede virtual para a agricultura familiar, que deve ser ampliar as oportunidades dos agricultores familiares do Estado. Cabe ressaltar ainda que o principal objetivo do Programa SC Rural consiste em gerar competitividade à agricultura familiar catarinense.

O grande potencial das ações de inclusão digital, dentre outros, reside no fato de atuarem em ambientes diversos, ou seja, cujas necessidades são variadas. No caso do Programa Beija-Flor, que concede autonomia às suas unidades, a demanda por

diferentes soluções tecnológicas surgem constantemente. Nesse sentido, mais que um desafio, essas necessidades atuam positivamente no escopo do Programa, permitindo-lhe diversificar atividades e atuar em perspectivas diferenciadas.

AÇÕES DE BASE

Para chegar a este momento, o Programa Beija-Flor, desde 2004, primeiro tratou de desenvolver atividades voltadas à inclusão digital dos cidadãos. Ofereceu principalmente cursos de introdutórios à informática, além do acesso à internet, que em muitas comunidades significava a única opção de interação com o mundo externo.

A partir de 2007, o Programa aumentou a preocupação com a publicação, por parte das comunidades, do conhecimento social, do desenvolvimento de projetos de caráter comunitário e com as ações empreendedoras. Dessa forma, por intermédio de parcerias, algumas capacitações foram desenvolvidas, sobretudo com o enfoque que visavam atacar tais aspectos. Em todos os cursos, a presença dos monitores tornou-se obrigatória.

Associando teoria e práticas empreendedoras voltadas às ações sociais, um dos processos de formação com maior êxito permitiu a criação de doze projetos em comunidades rurais atendidas pelo Programa Beija-Flor. Fruto de parcerias locais, nove obtiveram sucesso, concluindo seu ciclo. Tanto essas nove como as três que não prosperaram foram objeto de acompanhamento e divulgação no site. Isto foi realizado para que a comunidade do Programa Beija-Flor tivesse o devido conhecimento acerca dos passos a serem trilhados para o desenvolvimento de projetos sociais, bem como aprender com as lições daqueles que não tiveram sucesso.

Cabe ressaltar que no seio das comunidades rurais são desenvolvidos cursos de culinária de base açoriana, artesanato em palha de bananeira, ações de combate à degradação ambiental, cuidados com nascentes, mata ciliar, poços artesianos, captação de água da chuva. Também são produzidos informativos comunitários. Essas e outras atividades ressaltam as possibilidades que as unidades de inclusão digital podem oferecer às comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura familiar catarinense se destaca nacionalmente, tanto pela produtividade, como a capacidade de inovação e pelo empreendedorismo dos agricultores.

O Programa Beija-Flor contribui criando condições para acesso, produção e disseminação de conhecimentos. De fato, para a maior parte dos agricultores, acessar informações agrícolas já se configura em um ganho significativo, pois, em muitos casos, poucas eram as informações acessadas em tempo hábil quando de suas operações negociais.

A face empreendedora do Programa Beija-Flor e das ações comunitárias são percebidas nas demandas por soluções tecnológicas, nos projetos comunitários desenvolvidos, nos *cases* publicados, enfim, em um novo momento para a dinâmica desse setor tão importante na economia catarinense e no país.

Mais que contribuir para a redução dos índices de exclusão digital, o Programa Beija-Flor preocupa-se com a produção do conhecimento social. Para tanto, procura atender todas as demandas por soluções tecnológicas, seja criando e buscando apoio de parceiros, seja adaptando soluções existentes, visando como fim a consolidação do aspecto pluriativo do telecentro.

Gerir tantos conhecimentos consiste em um grande desafio e, dessa forma, aculturar as comunidades rurais para a importância dos seus conhecimentos e o potencial de produção dos conhecimentos originários nas comunidades rurais requer mais do que soluções tecnológicas. Desta forma, novos avanços ao Programa são previstos, pelo uso de práticas de gestão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BALBONI, Mariana Reis. **Por detrás da inclusão digital**: uma reflexão sobre o consumo e a produção de informação em centros públicos de acesso à Internet no Brasil. 2007. 210 f. Tese (Doutorado) Departamento de Jornalismo e Editoração. Escola de Comunicação e artes/USP, São Paulo.

BRASIL. Instituto de Tecnologia Social. Disponível em: <http://www.itsbrasil. org.br>. Acesso em: 22 mai. 2010.

BUENO, José Lucas Pedreira; LAPOLLI, Édis Mafra. **Vivência empreendedoras**: empreendedorismo tecnológico na educação. Florianópolis: UFSC, 2001.

CERVO Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COMITÊ PARA DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMÁTICA (CDI). Disponível em: <http://www.cdi.org.br>. Acesso em: 21 mai. 2010.

DORNELAS. José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DRUCKER, PETER F. **Inovação e espírito empreendedor**: entrepreneurchip: prática e princípios. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

FELICIANO, Antonio Marcos; BORCHARDT, Ilmar; PEREIRA, Danilo; et al. **Impacto da tecnologia da informação (TI) sobre o processo decisório do agricultor familiar**. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2004.

GARIBA, Chames Maria Stalliviere; MICHELS, Glaycon; FRANZONI, Ana M. B. **Empreendendo em qualidade de vida**: o *personal dance*. Forianópolis: Pandion, 2007.

GASPARETTO, Neiva Aparecida. **Modelo de inclusão digital para organizações, como prática de responsabilidade social**. 2006. 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

HISRICH, Robert D.; PETERS, Michael P.; SHEPHERD, Dean A. **Empreendedorismo**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

OLIVEIRA, Edson Marques. **Empreendedorismo social no Brasil**: atual configuração, perspectivas e desafios. Revista da FAE, Curitiba, v.7, n.2, p.9-18, jul./dez. 2004. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v7_n2/rev_fae_v7_n2_02.pdf> Acesso em: 14 mai. 2010.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antonio de. **Metodologia da pesquisa científica**: guia prático para apresentação de trabalhos acadêmicos. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis: Visual Books, 2006.

SANTA CATARINA . Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI. Disponivel em: <http://www.cepa.epagri.sc.gov.br> . Acesso em 18 mai 2010.

SANTA CATARINA. Programa de Inclusão Digital Beija-Flor. Disponível em: <HTTP://www.beijaflor.agricultura.sc.gov.br> . Acesso em 15 mai. 2010.

SCHWARTZ, Gilson. **Inclusão digital**: elementos para discussão. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov/seculo21. Acesso em: 15 mai 2010.

TRIVINÕS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa m educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

WAISELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa das desigualdades digitais no Brasil**: rede de informação tecnológica Latino Americana (RITLA). Brasília: Instituto Sangari, 2007.

INOVAÇÃO SOCIAL: UMA OPORTUNIDADE PARA PROJETOS DE DESIGN SUSTENTÁVEL - CASO DE APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DESIS EM SANTO ANTÔNIO DE LISBOA, FLORIANÓPOLIS, BRASIL

SOCIAL INNOVATION: AN OPPORTUNITY FOR SUSTAINABLE DESIGN PROJECTS – CASE OF DESIS TOOL APPLICATION AT SANTO ANTÔNIO DE LISBOA COMMUNITY, FLORIANÓPOLIS, BRAZIL

Maíra Gomes Prestes[1]
Marco Ogê Muniz[2]
Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo[3]

RESUMO: *Santo Antônio de Lisboa é uma comunidade de remanescentes açorianos localizada em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil que, como muitas outras no mundo, permeia cultura por gerações. A organização em torno da produção de farinha de mandioca identificada nessa comunidade envolve aspectos sociais, ambientais e econômicos de um desenvolvimento local sustentável e pode ser destacada como uma inovação social. O presente artigo relata o caso de aplicação da ferramenta DESIS dentro da comunidade de Santo Antônio, junto ao Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN) da Universidade Federal de Santa Catarina, cujas atividades fazem parte do DESIS-BRAZIL, conectado a rede DESIS-Internacional. Da mesma forma, descreve o entendimento da inovação social em comunidades criativas como oportunidade para desenvolver projetos de design sustentável e constituir processo de inovação passível de ser aplicado a outras organizações. Por fim, demonstra indicadores de sustentabilidade retirados do caso de Santo Antônio como resultado de pesquisa qualitativa (entrevista e observação) e formula uma estrutura que explica o processo de design para extrair produtos (tangíveis/ intangíveis) da inovação social.*
PALAVRAS-CHAVE: *Inovação. Design Sustentável. Comunidades criativas. Desenvolvimento local. DESIS.*

ABSTRACT: *Santo Antônio de Lisboa is a community of azorean remaining in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, like many others in the world permeates culture through generations. The organization of cassava flour production identified in this community involves social, environmental and economic aspects of a sustainable local development, which can be highlighted as a social innovation. This paper reports the application case of the DESIS tool inside the community of Santo Antônio, with the Systemic Approach of Design Nucleus (NAS DESIGN), whose activities are part of DESIS-BRAZIL, connected to DESIS-International network. In addition, it demonstrates the understanding of social innovation inside the creative communities as an opportunity to develop sustainable design projects and to constitute innovation process that can be applied to other organizations. Ultimately, it shows indicators of sustainability pointed out of the Santo Antônio's case as a result of qualitative research (interview and observation) and formulates a framework that explains the design process to extract products (tangible/intangible) of the social innovation.*
KEY WORDS: *Innovation. Sustainable design. Creative communities. Local development. DESIS.*

INTRODUÇÃO

[1] Bacharelado em Design – Habilitação Design Gráfico. Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E- mail: magprestes@gmail.com
[2] Mestre em Design e Expressão Gráfica. Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN) - UFSC. E-mail: marcooge@gmail.com
[3] Doutor em Engenharia de Produção. Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN) - UFSC. E-mail: lff@cce.ufsc.br

O termo sustentabilidade[4] é cada vez mais lembrado como meta estratégica de empresas, organizações e governos. O intuito é adequá-los a um mundo de constantes mudanças, que busca condições mais favoráveis no âmbito sócio-econômico ambiental. O progresso tecnológico traz soluções para o viés econômico-ambiental, mas parece ter dificuldades em alcançar o nível social em uma escala global. Em paralelo, o desenvolvimento local de comunidades vem ganhando destaque, devido sua capacidade de envolver pessoas em um objetivo comum. Essas comunidades criativas (Manzini, 2008), mobilizam seus componentes em torno de atividades produtivas, o que desponta em inovação social, por serem capazes de trazer melhorias em níveis econômicos, ambientais e sociais. Dentro desse contexto, o design encontra-se como "uma potente ferramenta estratégica que companhias podem usar para ganhar uma sustentável vantagem competitiva" (STAMM, 2008, 17), já que seus conhecimentos projetuais permitem observar e analisar a organização da comunidade e criar, a partir disso, novas tecnologias e técnicas de produção. A inovação torna-se possível, de acordo com Manzini (2008), pela ação humana dentro de comunidades e o design é capaz de potencializar seu desenvolvimento, através do entendimento de suas formas criativas de organização/produção, o que possibilita a criação de conhecimentos, técnicas e ferramentas a serem aplicadas a demais organizações.

O presente artigo relata a aplicação da ferramenta DESIS dentro da comunidade de Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis, Brasil, junto com a Universidade Federal de Santa Catarina e o Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN), cujas atividades fazem parte do DESIS-BRAZIL, que é conectado à rede DESIS-Internacional. Da mesma forma, descreve, por meio de uma abordagem sistêmica, o entendimento da inovação social presente na comunidade como oportunidade de inovação a outras organizações, já que, através do design, é possível replicar métodos, conhecimentos e técnicas aprendidas. Por fim, demonstra indicadores de avaliação da sustentabilidade retirados do caso de Santo Antônio como resultado de pesquisa qualitativa (entrevista e observação) e formula uma estrutura que explica o processo de design para extrair produtos (tangíveis/ intangíveis) da inovação social.

CONTEXTO

A farinha de mandioca é um produto tipicamente brasileiro, encontrado no domínio dos índios pelos portugueses que no Brasil chegaram. Os açorianos, nome dos portugueses

[4] O termo 'sustentabilidade' vem sendo interpretado e conceituado de diversos modos para se enquadrar como estratégia de organizações.

provindos da Ilha de Açores, que chegaram à Florianópolis, se interessaram pelo cultivo e consumo da mandioca. Para transformar a mandioca em farinha, os portugueses adaptaram as máquinas dos engenhos movidos por água e vento de Portugal, criando máquinas movidas pela tração de bois. Surgiu, assim, o engenho de farinha. Hoje, a *farinhada* – como é chamada localmente a produção de farinha – já não tem valor estritamente comercial, mas também cultural, pois mantém as tradições locais, continua envolvendo os moradores da comunidade no plantio da mandioca e na produção da farinha, além de ser motivo de festas e encontros culturais de Santo Antônio de Lisboa. O benefício da farinha é gerado pela organização social que se mantém durante gerações, permeando a cultura local indígena – do consumo da mandioca – e portuguesa – com os engenhos provindos de Portugal. Envolve pessoas de todas as idades da comunidade: adultos (homens, mulheres), idosos e crianças.

COMUNIDADES CRIATIVAS

O empreendimento social em torno da produção da farinha, fonte de benefícios culturais e econômicos, e que envolve os moradores de Santo Antônio de Lisboa em busca de fins comuns, faz dessa comunidade uma comunidade criativa. De acordo com Meroni (2007, p. 14), "comunidades criativas são profundamente enraizadas em um lugar, fazendo bom uso das fontes locais e, direta ou indiretamente, elas promovem novas formas de trocas sociais[5]". Manzini (2008) defende que as formas de organização social que valorizam as iniciativas criativas, e que destacam capacidades e conhecimentos intrínsecos às pessoas, encontram-se cada vez mais valorizadas, na busca por um desenvolvimento de vida sustentável. Santo Antônio de Lisboa indica que o valor da co-criação da farinha se fortalece não apenas nas vantagens econômicas, mas também pelo envolvimento emocional, que estimula a criação de significado e histórias memoráveis a essas pessoas. Isso se torna um diferencial importante a esse tipo de comunidade, que busca nas tradições de sua cultura fonte de inspiração pra mover um ciclo de produção. "Estratégias de relacionamento em rede tem a vantagem dual de ser capaz de produzir experiências positivas e significativas ao mesmo tempo para a comunidade e para o indivíduo[6]". (MERONI, 2007, p. 10)

O envolvimento em torno do sistema produtivo da farinha de mandioca enquadra os moradores de Santo Antônio como atores sociais; homens plantam e colhem a mandioca, mulheres descascam e moem o vegetal, idosos secam a farinha e fazem alimento, crianças

[5] Tradução dos autores.
[6] Tradução dos autores.

participam em todo o processo. Dentro desse contexto, há destaque para o ganho psicológico adquiridos por essas pessoas e a disseminação de moral dentro da comunidade, que transparece ideais culturais, históricos e pedagógicos entre adultos e jovens. A divisão do trabalho dentro da comunidade criativa é identificada segundo Durkheim (2008) e tem a função de desenvolver diferentes atividades (especialização), que atendam as necessidades e adequações individuais de cada ator social. Durkheim (2008) defende a moral como fator integrador de uma comunidade, que gera solidariedade e faz com o que o Homem conte com o outrem.

> "O homem só é um ser moral porque vive em sociedade, pois a moralidade consiste em ser solidário de um grupo e varia de acordo com essa solidariedade. Façam desaparecer toda vida social, e a vida moral desaparecerá ao mesmo tempo, não tendo mais objeto a que se prender". (DURKHEIM, 2008, p. 421).

Essa consideração merece destaque, já que o que mantém a comunidade criativa viva e pulsante são as pessoas que a constituem. A individualização e especialização de atividades dentro da comunidade, que compartilha uma mesma moral (fator integrador), geram um sentimento de respeito e valorização do indivíduo, o que fortalece o grupo, por ser identificado como provedor dessa satisfação individual e social. Dessa análise, é possível afirmar que o prazer relacionado ao trabalho é fonte de integração social e resulta na melhor qualidade de seu desenvolvimento e produção. Peter Hancock (2005) introduz o conceito de Hedonomia, no qual defende ser possível visar no desenvolvimento de sistemas de trabalho suas características prazerosas, o que favorece para o melhor desempenho do grupo.

> Quando o sistema atinge funcionalidade e usabilidade, ele pode então ser projetado para preencher as necessidades psicológicas e sociais mais frágeis do usuário, como suas necessidades de pertencer, de atingir, ser competente e independente, assim interagindo em uma experiência totalmente prazerosa[7]. (HANCOCK *et al*, 2005, p.4).

Pessoas mais envolvidas, satisfeitas e, por fim, felizes, influenciam positivamente uma cadeia de acontecimentos dentro do ambiente em que se encontram. A vivência de interação social dentro da comunidade de Santo Antônio de Lisboa se destaca como um dos principais estímulos motivacionais a essas pessoas, que buscam no contato diário fonte de conhecimento e entretenimento.

Comunidades envolvidas em sua divisão de trabalho, que compartilham uma mesma moral, fonte de relações sociais, que fortificam o envolvimento emocional e significativo

[7] Tradução dos autores.

entre pessoas, tornam-se alvos difíceis a uma globalização, que busca ver os indivíduos como cidadãos globais. Stamm (2008) identifica as considerações de Rugman (2000), que defende que a maior parte das atividades comerciais atua na escala regional em comparação à global. (STAMM, 2008, p. 70). Dessa forma, as organizações devem mover seu foco de atenção ao que gera sucesso e desenvolvimento local, em detrimento pelo aceite da escala global.

O DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL

Hoje os movimentos localizados e endógenos de mudança e desenvolvimento se destacam em paralelo a um acelerado processo de globalização e integração econômica. "Um dos muitos paradoxos o qual se depara nosso interessante tempo histórico e o relançamento de o 'local' na era do global[8]". (BUARQUE, 2002, p. 25 apud Castells, 1998, p. 9). De acordo com Buarque (2002), o desenvolvimento local é um processo endógeno de mudança, que propicia o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos. A definição de sustentável está relacionada à possibilidade de continuidade dos aspectos econômicos, sociais e ambientais dentro da sociedade humana, preservando condições viáveis e dignas de sobrevivência às gerações futuras. Sendo assim:

> "a atividade econômica, o meio ambiente e o bem-estar global da sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a ideia desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável só pode ser alcançado se estes três eixos evoluírem de forma harmoniosa" (BCSD, 2007, p. 3).

Santo Antônio de Lisboa indica um caso de desenvolvimento local sustentável. Este "depende da capacidade de os atores e a sociedade locais se estruturarem e se mobilizarem, com base nas suas potencialidades e na sua matriz cultural, para definir e explorar suas prioridades e especificidades" (BUARQUE, 2002, p. 30). No caso de Santo Antônio, Djalma Theodoro Dias, dono do engenho de farinha, é ator social identificado como um Empreendedor Social (*Social Entrepreneurship*), já que utiliza de seus negócios e de sua liderança como forma de contribuição para o desenvolvimento local (SCHWAB, 2008). Suas ações de motivar e movimentar o grupo de moradores da região na produção de farinha é uma iniciativa inovadora, o que articula as potencialidades locais e exprime em resultados sociais, culturais e econômicos. "As propostas contemporâneas de desenvolvimento – como o desenvolvimento sustentável – tendem a aumentar a importância e necessidade do

[8] Tradução dos autores.

planejamento como um instrumento fundamental para orientar o futuro". (BUARQUE, 2002, p. 23). Dessa forma, identifica-se a importância de um planejamento (que posteriormente será abordado como design) e um processo de inovação na comunidade, em que há um envolvimento social em torno de um sistema produtivo, que também gera benefícios econômico-ambientais.

INOVAÇÃO SOCIAL: OPORTUNIDADE PARA O DESIGN SUSTENTÁVEL

A comunidade de Santo Antônio de Lisboa desponta com uma inovação social em sua organização em torno da produção da farinha de mandioca, refletindo em benefícios econômicos, culturais e pró ambientais. Comunidades criativas, que tem um desenvolvimento sustentável local e, fazem disso uma inovação social, merecem ser destacadas, pois podem vir a serem ótimos modelos sociais de como desenvolver processos organizacionais. O design vem se integrando na crescente preocupação com as questões de sustentabilidade e participa como valor efetivo de desenvolvimento social, econômico e tecnológico. Segundo Bonsiepe (1997, p. 15), "o termo 'design' se refere a um potencial ao qual cada um tem acesso e que se manifesta na invenção de novas práticas da vida cotidiana". A mudança de percepção da sociedade quanto às questões de sustentabilidade tem reflexo na prática do design que, de acordo com Manzini (2008a), também deve se inserir num estágio de modificação. O conceito de design sustentável surge, então, com o movimento pró sustentabilidade que contempla não apenas aspectos ambientais, mas também

> "a condição de vida dos consumidores que, sob a ótica da justiça social do bem-estar, devem ter acesso a produtos economicamente módicos e seguros à sua saúde, cumprindo uma função de ordem planetária e humanista: trazer o bem-estar e a satisfação a quem os utiliza" (MAU, 2010, p. 118).

Assim, o design é uma potente ferramenta para a sustentabilidade, como estratégia competitiva às empresas, que podem ganhar não apenas com o desenvolvimento de novos produtos, mas também com a adequação destes à realidade ambiental, econômica e social de onde são inseridos. O processo de inovação acontece quando se aproveita a criatividade gerada por uma comunidade: analisa suas ideias e formas de organização e, então, implementa e coloca em prática os produtos gerados, o que pode ser adaptado a outros casos.

ABORDAGEM SISTÊMICA DO DESIGN E APLICAÇÃO DO DESIS

O designer estabelece a interface entre mercado e comunidade, em que se "apropria de novas tecnologias e as incorpora aos seus projetos como modo de oferecê-las a sociedade". (MUNIZ, 2008). A relação inversa é mais adequada para a perspectiva da inovação social, em que o designer direciona seu foco de visão para a sociedade e observa a partir de soluções nascidas em seu cerne para, com base nisso, oferecer tecnologias que dão suporte para o desenvolvimento dessas soluções. A ferramenta DESIS possibilita o registro das inovações sociais de diversas partes do mundo, já que é "uma rede de escolas de design e outras escolas, instituições, companhias e organizações não-lucrativas interessadas em promover e dar suporte ao design para inovação social e sustentabilidade[9]" (DESIS, 2010).

O projeto de aplicação da ferramenta DESIS foi coordenado pelo Núcleo de Abordagem Sistêmica (NAS DESIGN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Sua aplicação é dividida em seis etapas: (1) inicia um primeiro contato com a comunidade, normalmente buscada pelo Empreendedor Social, que vê potencial de inovação em sua localidade; (2) o grupo de pesquisa visita local tirando fotos e recolhendo informações preliminares; (3) é assinado um *Consent Agreement Model*, onde ficam claras as intenções do grupo de pesquisa e é permitida a publicação da inovação social identificada; (4) é realizada uma entrevista com o líder da comunidade, com o intuito de conhecer a iniciativa, a economia e as perspectivas sociais, econômicas e ambientais da comunidade; (5) é feito o registro completo da inovação social e da comunidade criativa; por fim, (6) é organizado um arquivo digital que contenham todas as fotos, que expressem as atividades desenvolvidas pela comunidade criativa.

Nesse caso, foi utilizada uma estratégia de design que pudesse dar conta de todas as complexas interações que a comunidade realizava. Então, optou-se pela abordagem sistêmica do design, ou seja, uma abordagem na qual o design é utilizado como um processo holístico. Nela, o foco se transfere do produto para o sistema. Assim, foram analisados todos os fatores que exerciam influência significativa para o desenvolvimento local. Para a atuação do design em comunidades criativas, Manzini (2008) propõe três formas de interação: (a) *Bottom-up*: pela participação ativa das pessoas interessadas; (b) *Top-down*: pela intervenção de instituições externas; (c) *Peer-to-peer*: troca de informações entre organizações similares. Dessa maneira surgiu a primeira forma de interação, "top-down", na qual o NAS DESIGN UFSC foi à instituição externa, e interveio na comunidade. Logo em seguida o NAS DESIGN exerceu uma segunda interação, "peer-to-peer", situação em que sua equipe se dirigiu a região

[9] Conceito retirado de http://desis-network.org/, acessado em 20 de maio de 2010.

de Santo Antônio de Lisboa para conhecer sua situação in loco. Nesse grau de interação, tanto a comunidade quanto a equipe do laboratório se encontraram no mesmo nível. Isso fez com que a troca de informações entre os pares fosse mais direta e efetiva. As novas identificações foram impulsionadas pelo terceiro grau de interação, "bottom-up", no qual a população da região exerceu influência sobre a entidade externa (NAS DESIGN) através das suas atividades. Esta última situação demonstra que existe uma inversão da tendência 'global influencia local': os resultados dos empreendimentos e das habilidades de certas pessoas da comunidade criativa – que têm um saber-fazer e pensar diferentes e que também colocam formas diferentes de organização em ação – geram interferência na organização que a analisa, constituindo o processo de inovação e, assim, contribuindo para a criação de conhecimento científico e ferramentas de gestão.

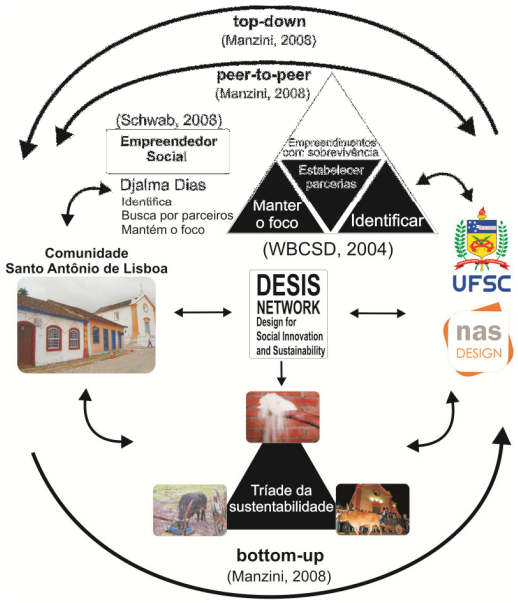


Figura 1 – Abordagem sistêmica do design

O PROCESSO DE DESIGN APLICADO À INOVAÇÃO SOCIAL

O projeto teve a participação científica do grupo de pesquisa NAS DESIGN, em colaboração com a comunidade de Santo Antônio de Lisboa (empreendedor social e atores sociais). Somando a isso os conhecimentos em design e os resultados obtidos (tangíveis/intangíveis) com seu desenvolvimento, permite-se compreender o conjunto de ações divididas em 5 etapas de uma estrutura. O processo de design para inovação social pode

vir a se tornar uma metodologia, que permite a criação de produtos de uma inovação social, através da gestão do design sustentável.

Figura 2 – Processo de design para inovação social

Há uma pesquisa preliminar junto à Universidade, o que permite visitar a comunidade já com um planejamento de como agir e coletar informações. Junto à comunidade há convívio social, troca de informações e *insights* surgem como resposta aos problemas identificados. Em seguida, identificam-se as possibilidades de produtos como possíveis soluções. Finaliza-se o processo com a avaliação de resultados.

A coleta e registro de dados foram feitos através da aplicação da ferramenta DESIS e abordagem sistêmica. Optou-se, também, por uma pesquisa qualitativa de entrevista com o Empreendedor Social e observação das condições e perspectivas locais, com o intuito de se elaborarem premissas dentro do espectro social, ambiental e econômico de uma possível inovação social. A partir da confirmação dessas premissas, surgiram indicadores, que permitem vislumbrar a força inovadora social presente na comunidade.

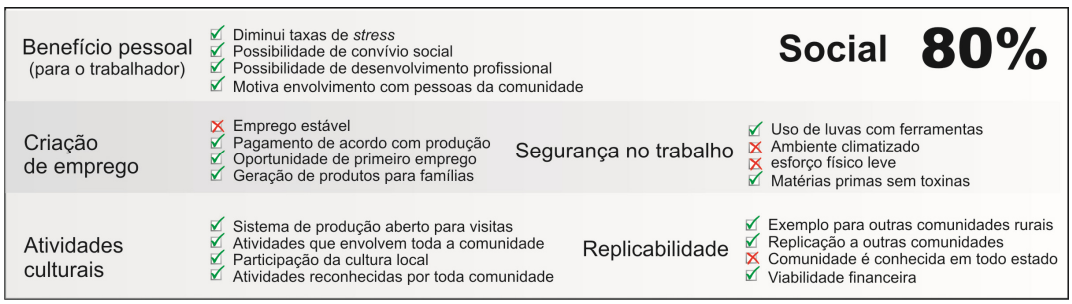


Figura 3- Indicadores de avaliação social

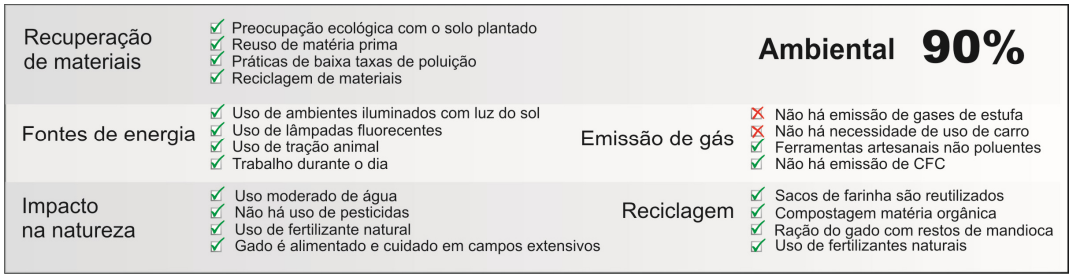


Figura 4- Indicadores de avaliação ambiental

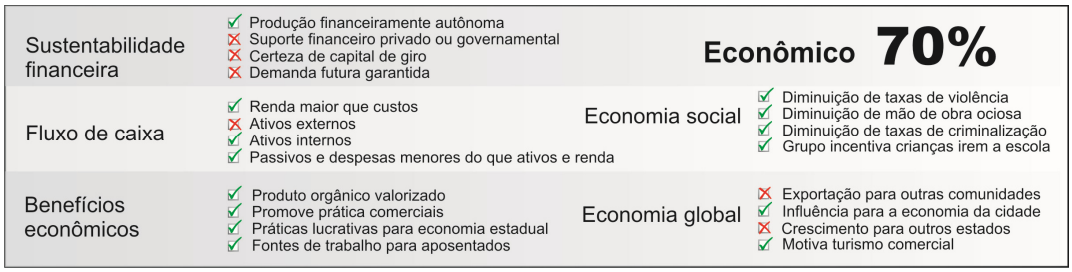


Figura 5- Indicadores de avaliação econômica

Dentro dessas condições, pontua-se novamente a importância do designer, que através do design de serviços, poderia estar desenvolvendo interfaces às atividades da comunidade e inserindo tecnologias em seus processos. O presente trabalho não pretende aprofundar questões sobre o design de serviços; o identifica, entretanto, como um possível produto de um processo de design voltado à inovação social, por ser capaz de "projetar as interações entre usuários e criar as interfaces de pontos de contato (entre pessoas e objetos) que representam um serviço". (GOYE, 2007, p. 4). O projeto também visualizou a oportunidade de se criar uma marca e embalagem à farinha de mandioca, com o intuito de dar identidade à produção e torná-la mais visível às demais pessoas que visitam Santo Antônio de Lisboa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento local ganha espaço, indicando ser possível buscar sustentabilidade em atividades localizadas, o que traz benefícios a todos. O caso da produção de farinha de mandioca em Santo Antônio de Lisboa, como seus indicadores de avaliação demonstram, traz o exemplo positivo de como uma comunidade pode se organizar e refletir em ganhos sociais, ambientais e econômicos. A divisão do trabalho de acordo com capacidades individuais é fator de destaque, pois valoriza os atores sociais como indivíduos e permite a união do grupo, através de laços fortes de amizade, comprometimento, com aprendizagem e vivências significativas. Há queda em taxas de violência e criminalidade em paralelo ao aumento da

troca de conhecimentos e uso de práticas que permitem a criatividade e expressividade individual. O design destaca-se através de uma abordagem sistêmica, por ser capaz de criar projetos que potencializem o desenvolvimento local pró sustentabilidade e que busquem fatores para a melhor qualidade de vida das pessoas. A inovação está em observar como essas comunidades criativas se organizam, bem como os reflexos econômicos, culturais e ambientais que daí surgem. Possibilita-se, assim, a visão de como concretizar ações que permitam um crescimento voltado à sustentabilidade, onde pessoas, meio ambiente e sociedade se beneficiem como um todo.

REFERÊNCIAS

BONSIEPE, G. Design: do material ao digital. Florianópolis: FIESC: IEL, 1997.

BUARQUE, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável – metodologia de planejamento. Garamond Universitária. 4. ed. Rio de Janeiro. 2002. 177 p.

Coletânea Revista Inovação, tecnologia, sustentabilidade e sociedade. Portugal: BCSD- Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável , 2007.

DAMASCO, A. Farinhada. Brasil: Florianópolis. 2008. (DVD) (52 min.).

DESIS. Design for Social Innovation and Sustainability. Disponível em: <http://desis-network.org/>. Acesso em 20/05/2010.

DIAS, D. T. Entrevista sobre a farinhada. Florianópolis, 4 de set. 2009. Entrevista concedida a Maíra Gomes Prestes.

DURKHEIM, E. Da divisão do trabalho social. Coleção tópicos. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008. Trad. Eduardo Brandão. 483 p.

GOEY, J. V. Introduction to service design. 2007. Disponível em: <http://www.designswarm.com/designswarm_sdwk.pdf>. Acesso em 20/05/2010.

HANCOCK, P.; PEPE, A.; MURPHY, L. Hedonomics: The power of positive and pleasurable ergonomics. Ergonomics in design. Winter 2005. 7 p. Disponível em: <http://www.mit.ucf.edu/Hedonomics/Hancock_Pepe_Murphy_2005.pdf>. Acesso em 30/10/2009.

MANZINI, E. Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Cadernos do Grupo Altos Estudos Rio de Janeiro, v. 1, 2008.

MANZINI, E. Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: COPE UFRJ. E-papers, 2008a. (Gravação de DVD; v.1).

MAU, B. Do mundo do design ao design do mundo – Revista da ESPM – janeiro/fevereiro de 2010. v. 17. ano 16. p. 114-119.

MERONI, A. (Org). Creative communities – people inventing sustainable ways of living. EMUDE. Milão: Polidesign. 2007, 177 p.

MUNIZ, M. O. Redefinindo o design: por uma abordagem sistêmica. In: Anais do Congresso Diseño en Palermo e Encuentro Latinoamericano de Diseño, Argentina, 2008. 13 p.

SCHWAB. Schwab Foundation for Social Entrepreneurship. Fostering social entrepreneurship: Legal, regulatory and tax barriers: a comparative study of recommendations for Governments, policymakers

and social entrepreneurs in Brazil, Germany, India, Poland, The United Kingdom and the United States. In: Anais do Congresso World Economic Forum, Davos. Janeiro de 2006.

STAMM, B. V. Managing, innovation, design and creativity. 2. ed., John Wiley & Sons, 2008, 572 p.

WBCSD. World Business Council for Sustainable Development. In: KHOZA, R.; MANZONI, J.; MOURA, J. Negócios com Inclusão Social: guia prático para empresas. Milão: Maria Alice Capocchi Ribeiro, 2004.

UM PROCEDIMENTO NUMÉRICO-COMPUTACIONAL COMO AUXILIAR NA ANÁLISE DAS PROPRIEDADES E NOS PROCESSOS DE APERTO DE ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

A NUMERICAL-COMPUTATIONAL PROCEDURE AS AUXILIARY IN ANALYSIS OF PROPERTIES AND IN THE TIGHTENING PROCESS OF FASTENERS

Sidinéia Barrozo[1]
Roberto Garcia[2]
Marcus José Witzler[3]

RESUMO: *As propriedades físicas e mecânicas de elementos de fixação, envolvendo material e revestimento, são determinantes em seu desempenho, principalmente na capacidade de geração de Força que se pode obter do mesmo. A análise destas propriedades e de sua influência nos processos de aperto envolve uma grande quantidade de cálculos, os quais podem ser facilitados e aprimorados com o auxílio de ferramentas computacionais. Assim, este trabalho tem como objetivo a implementação de rotinas computacionais que possibilitem tal tarefa. Para isso foi utilizado o Software Scilab, que é de código aberto e uso livre. Como resultado obteve-se um programa portátil, de fácil utilização, que pode ser carregado em um "pen drive" e utilizado em qualquer computador que possua o sistema operacional Windows. O programa gera, para cada amostra analisada, um gráfico de Força × Ângulo de aperto onde se visualiza todas as informações inerentes às propriedades do parafuso em estudo. Gera ainda um relatório em formato texto contendo o resultado de todos os cálculos realizados. Pôde-se observar que o uso do programa permitiu abordar de maneira mais precisa valores experimentais obtidos de maneira usual, além da possibilidade de se medir tendências estatísticas, o que pode resultar na avaliação da regularidade da qualidade do produto. O ganho de tempo para estas tarefas é indiscutível, pois em questão de segundos se obtém todas as informações desejadas sobre as características do elemento testado.*
PALAVRAS-CHAVE: Programa computacional. Elementos de fixação. Propriedades físicas e mecânicas. Processos de Aperto.

ABSTRACT: *Mechanical properties of Fasteners, including material and coating characteristics, are relevant regarding the performance requirements, mainly when aim at Tightening Force capacity attaining of thread Joints. The analysis of these properties and how they affect the tightening process involve a lot of mathematical calculations. The proposed computational tooling helps and easy the understanding. The main target of this paper is to present a computational routine, using an open Scilab™ Software, available free of charge. As result, it is possible to have this routine in a flash drive, portable and easy of usage, which runs in any desk or lap top with Windows system. After each sample analysis, the program generates charts of Force versus Angle and a summary of all test results. It is also possible to deep in statistics bias and measure the reliability quality of the considered fastener, in a few seconds.*
KEY WORDS: Computer program. Fasteners. Physical and mechanical properties. Tightening process.

[1] Doutora em Matemática Aplicada (IMECC/UNICAMP) – Docente da UNESP. E-mail: sbarrozo@iq.unesp.br
[2] Doutor em Físico-Química (IQ/UNESP) – Consultor da Metaltork . E-mail: roberto.2.garcia@gmail.com
[3] Mestre em Engenharia Mecânica (FEB/UNESP) – Engenheiro da EMBRAER. E-mail: marcus.witzler@embraer.com.br

INTRODUÇÃO

Entende-se por elementos de fixação todas as peças que tem por finalidade *fixar*, e dentre estas, as mais comuns são as porcas e os parafusos. Pinos, grampos, abraçadeiras, clipes, rebites, dentre outros, também são considerados elementos de fixação, porém os mais utilizados, de modo geral, são os parafusos. E o processo de aperto de um parafuso é fundamental, pois um aparafusamento otimizado garante a geração de força tensora máxima sem riscos de ruptura do mesmo.

A indústria dispõe hoje de equipamentos e métodos de aparafusamento que possibilita a obtenção de dados precisos, favorecendo os estudos que levam a um melhor aproveitamento de cada tipo de parafuso. De maneira geral, estes métodos baseiam-se na medida do deslocamento angular da cabeça do parafuso ou da porca, em relação a um referencial fixo. (CIOTO; COLLARES; ZUFFO, 2007). Através do ensaio de determinação da curva "Força & Torque" em função do Ângulo de aperto, utilizando o equipamento DTT (Determinação Torque & Tensão) é possível adquirir pontos experimentais como ângulo, força, torque total, torque na rosca e torque na cabeça. A partir destas informações, obtêm-se o limite de escoamento (LE) e o limite de resistência à tração (LRT), informações cruciais para a aprovação ou rejeição de um parafuso em seu processo de fabricação, os quais devem atender as normas de especificação vigentes (Norma EN ISO 898-1, 1999; Norma VDI 2230, 2003; Norma DIN 946, 1991). A teoria relativa a este procedimento de análise pode ser encontrada nas referências citadas na bibliografia (BARBOSA, 2001; CIOTO, 1995; CIOTO; COLLARES; ZUFFO, 2007; GÖRAN, 2003).

O termo Torque é usualmente utilizado quando se trata de fixar elementos, mas é importante entender que é a Força tensora quem "segura as coisas". Cada elemento de uma junta, que na maioria das vezes é constituída por porca e parafuso, possui uma resistência mecânica específica. Assim, existe uma classificação particular para cada elemento de fixação.

Para as porcas, a força de teste é função do diâmetro nominal e de sua altura (filetes engajados). Considerando porcas grau 8 (passo normal), isto é, porcas que não sofrem tratamento térmico, tem-se os seguintes valores:

Até M4	800 MPa
M4 → M7	855 MPa
M7 → M10	870 MPa

M10 → M16	880 MPa
M16 → M39	920 MPa

Tabela 1: Valores para força de teste em porcas grau 8

Para porcas que são tratadas termicamente (grau 10 e grau 12), com passo normal, as forças de testes são:

Grau	**10**	**12**
Até M4	1040 MPa	1140 MPa
M4 → M7	1040 MPa	1140 MPa
M4 → M10	1040 MPa	1140 MPa
M10 → M16	1050 MPa	1140 MPa
M16 → M39	1060 MPa	1200 MPa

Tabela 2: Valores para força de teste em porcas graus 10 e 12

Outra característica importante é a Dureza Vickers, e de acordo com o grau das porcas, tem-se:

Grau	**8**	**10**	**12**
Dureza Vickers	180 ~353	272 ~353	295 ~353

Tabela 3: Valores da dureza Vickers de acordo com o grau das porcas

Para obter as propriedades citadas, o material (aço) para as porcas grau 8, 10 e 12 deve possuir teor médio de Carbono ou ser aço ligado. Para porcas grau 4, 5 e 6, que não sofrem tratamento térmico, o aço pode ser baixo Carbono.

Com relação aos parafusos, a classificação da resistência segue uma terminologia particular. Os parafusos utilizados pela indústria automobilística, por exemplo, são identificados como: 4.8, 5.8, 6.8, 8.8, 10.9 e 12.9. Os parafusos 4.8, 5.8 e 6.8 não sofrem tratamento térmico. Já os parafusos 8.8, 10.9 e 12.9 precisam de tratamento térmico (têmpera e revenimento). Existe também a classe 9.8, que não é mais utilizada em projetos novos, por estar em fase de extinção em algumas montadoras. O significado destes números pode ser melhor compreendido observando a figura abaixo, que descreve um parafuso 8.8:

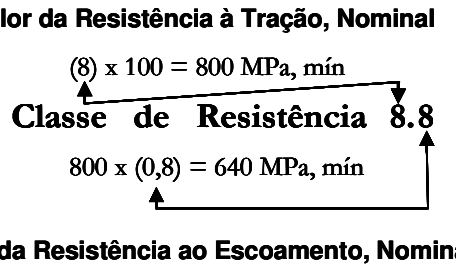


Figura 1: Descrição de um parafuso segundo sua classe de resistência

Analogamente, os valores nominais para parafusos de cada classe de resistência são mostrados na tabela abaixo:

Classe de Resistência	**9.8**	**10.9**	**12.9**
Resistência à Tração / MPa	900	1.000	1.200
Limite de Escoamento / MPa	720	900	1.080

Tabela 4: Valores nominais para parafusos segundo sua classe de resistência

A especificação ISO 898, Parte I (EN ISO 898-1, 1999) determina valores mínimos para o Limite de Resistência à Tração (LRT) e Limite de Escoamento (LE) para cada categoria de parafusos. Também recomenda Dureza Rockwell "B" HRB (para parafusos não tratados termicamente), Dureza Rockwell "C" HRC (para parafusos temperados e revenidos). Seus valores são mostrados na tabela abaixo:

Classe	**5.8**	**6.8**	**8.8**	**10.9**	**12.9**
LRT (min)	540 MPa	600 MPa	800 MPa	1.040 MPa	1.220 MPa
LE (min)	420 MPa	480 MPa	640 MPa	936 MPa	1.100 MPa
HR"B"	82 ~ 99,5	89 ~ 99,5	- o -	- o -	- o -
HR "C"	- o -	- o -	22 ~ 32	32 ~ 39	39 ~ 44

Tabela 5: Valores mínimos para LRT, LE e dureza Rockwell para parafusos, segundo sua classe de resistência

Os parafusos com as classes de resistência 4.8, 5.8 e 6.8 normalmente são confeccionados de aço com Baixo ou Médio Carbono. Para os parafusos com as classes de resistência 8.8, 10.9 e 12.9 o aço deve ser Médio Carbono ou Aço Ligado.

O procedimento convencional para calcular a capacidade de geração de Força que se pode obter de um parafuso se dá a partir de suas características geométricas e de sua classe de resistência. Assim, por exemplo, um parafuso M12 × 1,5, classe 10.9, possui Resistência à Tração (LRT) entre 1.040 e 1.220 MPa, uma vez que o limite superior da classe 10.9 é o

limite inferior da classe imediatamente acima, no caso 12.9, e seu valor nominal igual a 1.000 MPa. Neste caso M representa o sistema métrico e o 12 refere-se ao diâmetro nominal do parafuso (12 mm). O número 1,5 representa o passo (ASME D1.3M), ou seja, a distância existente entre as cristas de dois filetes consecutivos, no caso, 1,5 mm. A força que este parafuso suportará sem ruptura é dada pela equação

$$LRT = \frac{Força}{Área} \qquad (1)$$

Como o LRT varia entre 1.040 e 1.220 MPa e a área resistiva neste caso é de 88,1 mm^2, segue que $Força = 88{,}1 \times LRT\,{}^{1.220}_{1.040}$, ou seja, a força que se pode obter deste parafuso está entre 91,6 kN e 107,5 kN. Considerando o Limite de Escoamento na fórmula da Força (eq. (1)) conclui-se que este parafuso começa a escoar entre 82,4 kN e 96,7 kN. Deve-se lembrar que estes valores referem-se a Força Axial (tração pura). Todavia, num processo de aperto tem-se um esforço combinado, pois simultaneamente ocorrem esforços axial e torsional. O comportamento do parafuso durante este processo de aperto, bem como as distintas regiões de forças que se obtém dele, considerando o seu grau de deformação, pode ser visto na Figura 2 abaixo:

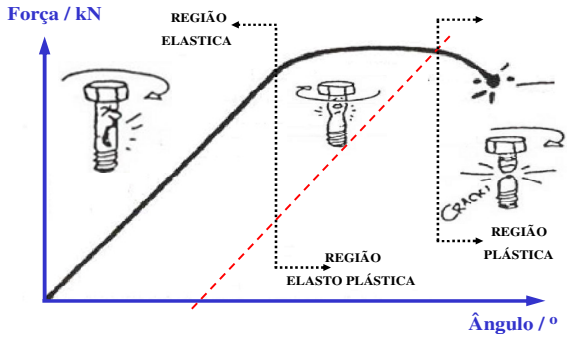


Figura 2: Gráfico Força (de união) em relação ao aperto (em ângulo) do parafuso

Na região denominada "**elástica**", o parafuso se comporta como se fosse uma mola, isto é, o comportamento é linear e a deformação não é permanente. Assim, se parar de apertar, ao desapertar, o parafuso retornará às suas dimensões originais (lei de Hooke). O limiar da zona elástica define o Limite de Escoamento e este valor também é conhecido como *"Yield Point"*. A partir de uma certa Força, começa o processo de deformação permanente em associação ao alongamento do parafuso e neste ponto entra-se na região denominada "**elasto-plástica**", ou seja, o parafuso entra em zona de deformação que é parcialmente permanente. Ao desapertar este parafuso, o seu comprimento será maior que o original, mas ainda não há estricção considerável. Ao final da zona elasto-plástica, chega-se à máxima deformação

permanente, entrando na região **"plástica"**, onde o parafuso está nas proximidades do seu limite de ruptura, condição inaceitável em qualquer processo de aperto.

Na Figura 2 observa-se Força (kN) em função do aperto (ângulo, em graus). Nesta condição, considera-se o esforço combinado tração-torção e, desta forma, os valores de Força sofrem uma certa redução. Esta redução, por sua vez, é função do coeficiente de atrito de rosca (μ_G) e dada pela equação:

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{1+3\cdot\left[\frac{4}{1+\left(d_3/d_2\right)}\cdot\left[\frac{p}{\pi\cdot d_2}+1.155\cdot\mu_G\right]\right]^2}} \qquad (2)$$

onde p é o passo, d_2 é o diâmetro primitivo da rosca do parafuso e d_3 é o diâmetro do núcleo da rosca do parafuso, que são os parâmetros geométricos do parafuso considerado. Esta equação revela que o rendimento é inversamente proporcional ao coeficiente de atrito de rosca (μ_G), ou seja, quanto menor μ_G , maior será o rendimento.

Para o parafuso M12 × 1,5 com classe de resistência 10.9, assumindo uma faixa de $0{,}10 \leq \mu_G \leq 0{,}16$, tem-se o rendimento variando entre 86,7 % a 77,2 %. Assim, o Limite de Resistência à Tração, que no esforço axial era de 91,6 a 107,5 kN, agora passa a ser de 70,7 a 93,2 kN respectivamente, contemplando o menor rendimento para a menor Resistência à Tração e o maior rendimento para a maior Resistência a Tração. De maneira similar, o Limite de Escoamento, que se situava entre 82,4 e 96,7 kN, agora se situa entre 63,6 e 83,8 kN. Estes números indicam qual é a faixa real de trabalho de um parafuso M12, passo 1,5, com classe de resistência 10.9.

Quanto à porca, ao utilizar um parafuso M12 com tratamento térmico (8.8, 10,9 ou 12.9), o projeto deverá especificar uma porca também M12, com tratamento térmico; neste caso, a prova de carga da porca é da ordem de 1.050 a 1.140 MPa, suficientemente capaz de resistir às Forças geradas pelo parafuso (lembrando que a porca somente recebe esforço axial e sempre terá que ter um mínimo de filetes engajados – geralmente 0,6 vezes o diâmetro e sua altura da ordem de 0,8 vezes o diâmetro).

O diagrama apresentado na Figura 3 abaixo, com os limites de deformação plástica tanto do parafuso quanto da contra-peça, exemplifica o que fora dito acima. De maneira conservadora, a intersecção das linhas na região elástica define a máxima Força Tensora *("Clamping Load")* que a junta pode suportar, já considerando o esforço combinado.

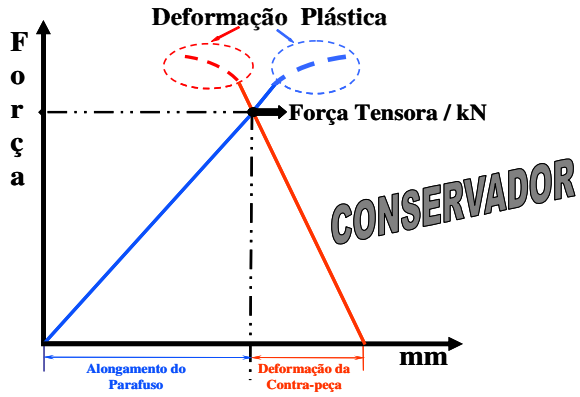


Figura 3: Diagrama ilustrativo do comportamento do parafuso e da contra-peça, em condições conservadoras.

Como se pode observar, a determinação dos parâmetros físicos e mecânicos de elementos de fixação envolve uma grande quantidade de cálculos, os quais devem ser realizados para cada elemento testado. Durante um processo de estudo de um determinado parafuso, por exemplo, muitas amostras devem ser analisadas a fim de que se possam obter informações confiáveis sobre as características do mesmo. Este

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um programa computacional que auxilie na determinação dos principais parâmetros físicos e mecânicos de elementos de fixação e adequação dos processos de aperto. Tal programa possibilitará uma análise mais precisa da capacidade de geração de força por um elemento de fixação e fez-se necessário pelo fato de que o estudo proposto demanda uma quantidade exaustiva de cálculos, já que cada ensaio envolve várias amostras do parafuso a ser analisado e, para cada amostra, necessita-se obter uma grande quantidade de informações. Estas informações são fundamentais para tomadas de decisões relativas tanto à adequação ou não de um determinado parafuso diante das normas vigentes, quanto para se propor uma região de aperto mais eficiente.

MÉTODO

O equipamento DTT (Determinação Torque & Tensão), que realiza o aperto, gera um arquivo de dados que contém, dentre outras informações, a identificação do parafuso em

análise, o número da amostra, o ângulo de aperto, a força e o torque de rosca. Este arquivo, organizado na forma de colunas, se torna o arquivo de entrada para o programa computacional, que foi desenvolvido em ambiente Scilab (www.scilab.org), por ser de código aberto, uso livre e fácil utilização. Realiza os seguintes passos:

- Lê todas as informações contidas no conjunto de dados.
- Para cada amostra, *plota* os dados de Força × Ângulo e determina a força máxima deste conjunto de pontos e a região linear compreendida nele, tomando como ponto de partida para isso, a força correspondente a 60% da força máxima. Esta região linear representa a região elástica do parafuso.
- Ajusta a melhor reta para a região linear determinada, através do Método dos Mínimos Quadrados, traça esta reta no gráfico e calcula o intercepto dela com o eixo *x* (Ângulo).
- O coeficiente angular desta reta representa o incremento de Força para cada incremento de grau (aperto) do elemento de fixação, uma vez que é dado por $\beta = \frac{\partial F}{\partial \alpha}$. Sua grandeza é k Ngrau^{-1} e só tem significado físico nesta região, onde se verifica a Lei de Hooke.
- Calcula o último ponto coincidente entre o conjunto de dados e a reta ajustada, ou o mais próximo disso, tolerando uma diferença máxima de 1% do valor da força no ponto. Este ponto é denominado *Limite de escoamento (Yield Point)*.
- Determina e *plota* no gráfico uma reta paralela à reta ajustada, passando pelo dado que representa 98% da força máxima. Calcula o intercepto desta reta com o eixo *x* (Ângulo).
- Calcula a diferença entre os interceptos calculados, que é conhecida como *ductilidade*.
- Calcula a *resiliência* (em mmN^{-1}), a qual é dada pelo inverso multiplicativo do coeficiente angular da reta ajustada e a respectiva conversão [passo/360º] de deslocamento angular (em graus) para deslocamento linear (em mm).
- Calcula o coeficiente de atrito na rosca, o qual é dado por

$$\mu_G = \frac{M_G / F_V - 0{,}159 \cdot p}{0{,}578 \cdot d_2} \tag{3}$$

onde M_G é o torque na rosca (em condição de força máxima), F_V é a força tensora máxima (obtida da amostra), p é o passo (fornecido nos dados), d_2 é o diâmetro primitivo, calculado a partir de $d_2 = d - 0{,}64952\ p$, em que d é o diâmetro nominal (fornecido nos dados).

- Calcula o *coeficiente de rendimento*, dado por

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{1+3\left[\frac{4}{1+\left(\frac{d_3}{d_2}\right)}\cdot\left(\frac{p}{\pi\cdot d_2}+1{,}155\cdot\mu_G\right)\right]^2}}$$

(4)

onde $d_3 = d - 1{,}22687\,p$.

- Calcula a *força axial* através da expressão

$$\text{Força Axial} = \frac{\text{força máxima}}{\eta} \tag{5}$$

- Calcula o *limite de resistência à tração* (LRT), dado por

$$\text{LRT} = \frac{\text{Força Axial}}{S} \tag{6}$$

onde $S = \frac{\pi}{4}(d - 0{,}9328\cdot p)^2$ é a área em mm^2.

- Determina uma segunda reta paralela à reta ajustada, com um deslocamento de 45° à direita do intercepto desta. Calcula a intersecção desta reta com a curva de dados (ou o mais próximo disso, através de interpolação). A força referente a este ponto é denominada ZEP_45 (força obtida quando se adentra 45º na zona elasto-plástica, a partir do *Limite de escoamento (Yield Point)*.
- Gera um gráfico para cada amostra, que contém todas estas informações, e os gravam automaticamente no local onde se encontra o arquivo de entrada (dados).
- Gera um relatório em formato texto, contendo todos os cálculos realizados, o qual também é automaticamente gravado no local onde se encontra o arquivo de entrada.

A fim de aumentar a praticidade de uso do programa, foi-lhe dada uma interface amigável através do preparo de um "*pen drive*" auto-executável, o qual pode ser utilizado em qualquer computador com sistema operacional Windows. Com isso, o programa tornou-se portátil, aumentando sua funcionalidade e podendo ser utilizado por qualquer pessoa que possua noções básicas de informática.

RESULTADOS

Como resultado deste trabalho, apresenta-se um gráfico gerado pelo programa, relativo a um parafuso do tipo M12 × 1,5, o qual foi utilizado nos exemplos da introdução deste

trabalho. Em seguida, um exemplo de relatório gerado pelo mesmo, relativo ao mesmo parafuso.

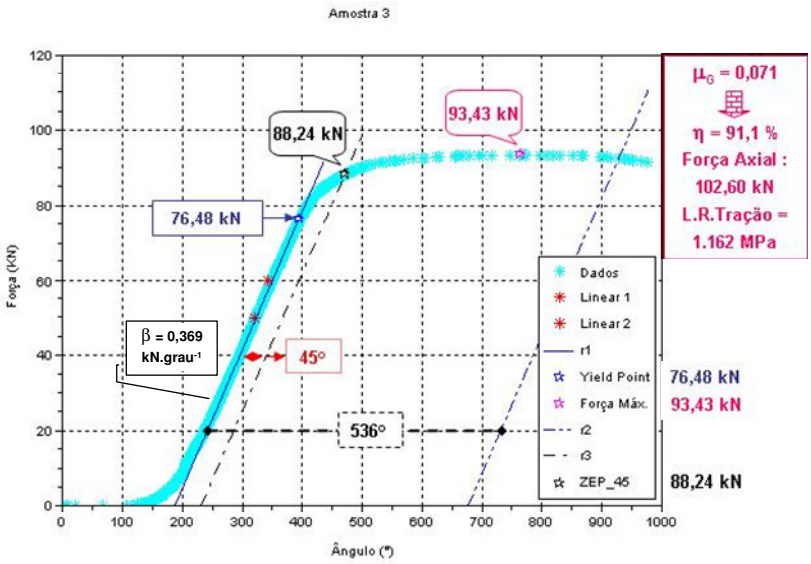


Figura 4: Gráfico gerado pelo programa, acompanhado dos parâmetros fundamentais calculados por ele (parafuso M12 × 1,5).

A tabela a seguir sumariza todos os parâmetros citados, para todas as amostras analisadas.

Amostra N#	β kN grau^{-1}	Yield Point kN	ZEP_45 kN	Resiliência mm N^{-1}	Ductilidade grau	Força Máxima kN	μ_G	Força Axial kN	Limite Resist. Tração MPa
1	0,369	73,60	82,21	1,13E-05	608	88,41	0,074	97,42	1.104
2	0,374	76,47	88,63	1,12E-05	536	92,56	0,073	101,91	1.155
3	0,369	76,48	88,24	1,13E-05	491	93,43	0,071	102,60	1.162
4	0,362	73,42	82,36	1,15E-05	570	88,19	0,076	97,59	1.106
5	0,374	73,81	82,32	1,11E-05	601	88,63	0,068	96,80	1.097
6	0,378	77,38	88,45	1,10E-05	563	94,09	0,068	102,69	1.164
7	0,370	74,05	81,83	1,13E-05	563	87,32	0,072	95,96	1.087

Tabela 6: Exemplo de relatório gerado pelo programa

DISCUSSÃO

O auxílio de um procedimento numérico-computacional permitiu abordar de maneira mais precisa valores experimentais obtidos de maneira usual. Além da possibilidade de se medir tendências estatísticas, o que pode resultar na medida da regularidade da qualidade do

produto. O ganho de tempo para estas tarefas é indiscutível, pois em questão de segundos se obtém todas as informações desejadas sobre as características do elemento testado.

A utilização destas técnicas possibilitará também um melhor conhecimento dos parâmetros analisados, podendo esta ferramenta ser utilizada na mensuração da contribuição da matéria-prima, do processo de tratamento térmico, da deformação a frio, etc, nos citados parâmetros.

Alguns dos parâmetros determinados são muito específicos, visando a sua aplicação no processo de aparafusamento. Assim, a sua introdução como requisitos de desempenho converge para o conceito de DFA (Design for Assembly), que numa tradução livre, pode ser: desenhar o componente visando sua aplicação no processo produtivo (manufatura) e no contexto da utilização do produto final.

Trabalhos futuros buscarão também o entendimento matemático da função que rege o comportamento de um parafuso na zona elasto-plástica, isto é, desde o limite de escoamento *(Yield Point)* até a Força máxima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto tecnológico mundial as ferramentas matemáticas e computacionais se tornam necessárias e grandes aliadas em todo processo de análise, desde os mais simples aos mais sofisticados. O ganho de tempo, a qualidade de resultados e as possibilidades de estudos e inferências oferecidos por tais meios são imprescindíveis para o avanço necessário em inovação e competitividade.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, J. et al. Fastener True Elongation Threshold as a Function of Thread Length and Tensile Strength. **SAE Technical Paper Series**, 01- 3826 E, Eq.3, 2001.

CIOTO, R. Comportamento das Juntas Rigidamente Fixadas por Parafusos. **Publicação da METALAC**, Sorocaba, 1995.

CIOTO, R.; COLLARES, A. R.; ZUFFO, C. H. Method for Attaining a Predetermined Clamping Force in Threaded Joints. **Patent Cooperation Treaty (PCT)** N# WO 2007 / 028218 A 1, 2007.

General Motors Technical Bulletin N# 002/1999 – Friction Coefficients Considerations, 1999.

GÖRAN, R. T. Controlled Tightening Over the *Yield Point* of a Screw: Base on Taylor's Series Expansions. **Journal of Pressure Vessel Technology**, v. 125, p. 462, 2003.

Norma EN ISO 898-1. Mechanical Properties of Fasteners made of Carbon Steel and Alloy Steel - Part 1: Bolts, Screws and Studs, 1999.

Norma VDI 2230 – Systematic calculation of high duty bolted joints, 2003.

Norma DIN 946 – Determination of Coefficient of Friction of Bolt / Nut Assemblies under specified conditions, 1991.

ANÁLISE DAS INTERAÇÕES DO DESIGN EM COMUNIDADES TRADICIONAIS LOCAIS: CASO GUARDA DO EMBAÚ

ANALYSIS OF THE INTERACTIONS OF DESIGN IN TRADITIONAL LOCAL COMMUNITIES: THE CASE OF GUARDA DO EMBAÚ

Marco Ogê Muniz[1]
Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo[2]

RESUMO: *Este artigo tem o objetivo de apresentar os resultados da pesquisa realizada no trabalho de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica (PósDesign) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O processo foi conduzido pela técnica da pesquisa-ação, pela estratégia da abordagem sistêmica e pela aplicação da ferramenta de investigação Looking for Likely Alternatives (LOLA). O processo envolveu a colaboração entre pesquisadores e participantes, como sugere a pesquisa-ação. Além disso, foram seguidos os passos estabelecidos pela ferramenta LOLA. O elemento que integrou esse conjunto de métodos foi a estratégia de Abordagem Sistêmica do Design. Por meio da coleta, análise e divulgação de casos de inovação social com base na sustentabilidade conclui-se que a inovação social não pode ser projetada, porém o design pode oferecer contribuições para a sua promoção. Essa conclusão foi alcançada pela análise de gráficos dos níveis interação do design em comunidades tradicionais locais no caso Guarda do Embaú.*
***PALAVRAS-CHAVE**: Design. Inovação Social. Sustentabilidade.*

ABSTRACT: *This article aims to present the results of research conducted in the dissertation work of the Graduate Program in Design and Graphic Expression (PósDesign), of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). The process was driven by technical action research, the strategy of the systemic approach and the application of research tool Looking for Likely Alternatives (LOLA). The process involved collaboration between researchers and participants, as suggested action research. In addition to that, we followed the steps set out by the tool LOLA. The element that integrated sets of a method that was the strategy of Systems Approach to Design. Through collection, analysis and dissemination of cases of social innovation based on sustainability is concluded that social innovation cannot be projected, but the design can offer contributions to their promotion. This conclusion was reached by graphical analysis of the levels of interaction design in traditional local communities where Guarda do Embaú.*

***KEY WORDS:** Design. Social Innovation. Sustainability.*

---

[1] Mestre em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica (PósDesign) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico da Faculdade Metropolitana de Rio do Sul (Famesul/Uniasselvi) e integrante da rede DESIS-Brasil (Design de Serviços e Inovação Social), ligada a *DESIS-International Network* (*Design for Social Innovation and Sustainability*); que, coordenada por Ezio Manzini, gerencia projetos de Design para Inovação Social e Sustentabilidade no mundo. Mais informações em: www.design-network.org

[2] Doutor em Engenharia pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), coordenador do Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NasDesign), professor do Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica (PósDesign) e da Graduação em Design da UFSC e integrante da rede DESIS-Brasil (Design de Serviços e Inovação Social), ligada a *DESIS-International Network* (*Design for Social Innovation and Sustainability*); que, coordenada por Ezio Manzini, gerencia projetos de Design para Inovação Social e Sustentabilidade no mundo. Mais informações em: www.design-network.org

INTRODUÇÃO

A estratégia de abordagem sistêmica do design (ASD) provém da prática exercida pelo Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN) [3]. Para a atuação do design em comunidades criativas, MANZINI (2008) propõe três formas de interação:

- ***Bottom-up***: de baixo para cima, pela participação ativa das pessoas interessadas;
- ***Top-down***: de cima para baixo, pela intervenção de instituições externas;
- ***Peer-to-peer***: entre pares, pela troca de informações entre organizações similares.

A adoção de uma abordagem sistêmica do design serviu como ferramenta para facilitar essas três formas de interação. Um exemplo do qual a interação se processou nos três níveis, ocorreu no caso da comunidade tradicional local da região da Guarda do Embaú [4], localizada no Estado de Santa Catarina.

O projeto foi desenvolvido pelo Núcleo de Abordagem Sistêmica (NAS DESIGN), em parceria com o Núcleo de Gestão de Design (NGD) [5], ambos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto faz parte do setor de sustentabilidade, o qual trabalha com o equilíbrio entre os fatores econômicos, sociais e ambientais dos projetos solicitados ao laboratório.

Nesse caso, foi utilizada uma estratégia de design que pudesse dar conta de todas as complexas interações que a comunidade necessitava para se desenvolver economicamente, em equilibro com os aspectos sociais e ambientais. Então, optou-se pela abordagem sistêmica do design, ou seja, uma abordagem na qual o design é utilizado como um processo holístico. Nela, o foco se transfere do produto para o sistema. Assim, foram analisados todos os fatores que exerciam influência significativa para o desenvolvimento local.

A figura a seguir mostra uma representação visual de algumas interações resultantes da abordagem sistêmica do design:

---

[3] O Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NAS DESIGN) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é um laboratório coordenado pelo professor Dr. Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo. Mais informações em: www.nasdesign.ufsc.br.

[4] A comunidade a ser estudada no projeto é composta pelos moradores tradicionais da Guarda do Embaú, entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, região do município de Palhoça do Estado de Santa Catarina - SC. Tanto a pesca, instável, como o turismo, sazonal; principais fontes de renda do entorno, não são suficientes para a manutenção da estabilidade econômica da localidade. Ações de desenvolvimento local e conservação dos recursos naturais se mostram necessárias, por conta das atividades extrativistas desenvolvidas na região.

[5] O Núcleo de Gestão de Design (NGD) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é um laboratório coordenado pelo professor Dr. Eugenio Merino. Mais informações em: www.ngd.ufsc.br.

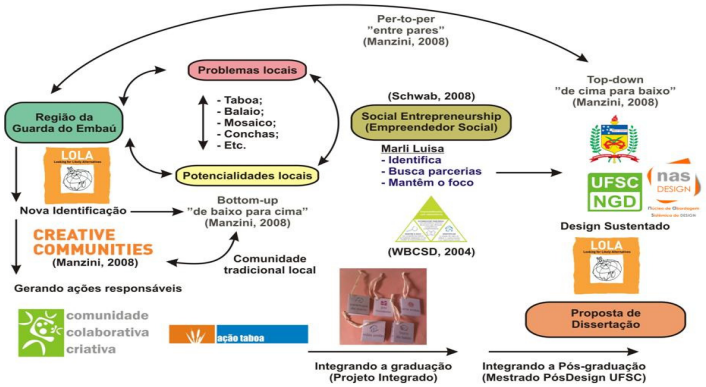


Figura 1: Abordagem sistêmica do design. Fonte: arquivo NASDESIGN.

OBJETIVOS

Apresentar os resultados da pesquisa realizada no trabalho de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica (PósDesign) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

MÉTODO

Neste tópico são descritos os procedimentos metodológicos utilizados no processo de pesquisa para atender aos objetivos estabelecidos pelo trabalho de dissertação. A proposta de pesquisa da dissertação segue as condições colocadas nos seus objetivos (geral e específicos), que fazem surgir algumas perguntas de pesquisa que foram respondidas durante o processo de investigação, as quais seguem abaixo:

1. Se no design dá-se tanta importância ao processo, por que não utilizar o processo de design e toda a sua visão sistêmica para proporcionar condições de desenvolvimento das comunidades tradicionais locais?
2. Ao invés de considerar o designer apenas um projetista de produtos, por que não considerá-lo também um projetista de sistemas?
3. De que maneira a abordagem sistêmica do design poderá contribuir para a integração de *stakeholders* para a promoção da inovação social de comunidades tradicionais locais?

4. De que maneira a integração entre os conceitos de comunidades criativas, de organizações colaborativas e de redes projetuais poderá contribuir para o desenvolvimento das comunidades tradicionais locais?

Assim, para responder a essas questões elaborou-se o seguinte planejamento, no qual a pesquisa segue alguns critérios de classificação.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, já que "objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos." (SILVA; MENEZES, 2005, p.20).

Do ponto de vista da abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, já que há interpretação de fenômenos e atribuição de significados, elementos básicos desse tipo de abordagem.

Em relação aos objetivos, a presente proposta de pesquisa se divide em duas fases: a exploratória - composta pela fundamentação teórica e pelos estudos requeridos pela pesquisa-ação; e a descritiva - composta pela descrição das ações desenvolvidas na pesquisa-ação (GIL, 2008).

O delineamento [6] da pesquisa se divide em dois grupos de coleta de dados: o composto pelas fontes de papel ou fontes digitais (pesquisa bibliográfica); e o composto pelas informações fornecidas pelas pessoas (pesquisa-ação). A Pesquisa bibliográfica é constituída principalmente de livros e artigos científicos e também por outras fontes.

De acordo com a classificação técnica, o procedimento técnico escolhido para realizar a pesquisa foi o da pesquisa-ação. Tomou-se como base a abordagem sugerida por Michel Thiollent, pesquisador com larga experiência na prática e na teorização desse tipo de investigação, que dentre as diversas definições possíveis nos oferece a seguinte:

> [...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 2008: p.16).

Dessa forma, a pesquisa-ação é classificada como um tipo de pesquisa social. Isso quer dizer que o rigor científico exigido para a sua realização se iguala ao do exigido nas pesquisas sociais. Ela possui uma base empírica porque os conhecimentos gerados na

[6] O Delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve tanto a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação de coleta de dados (SANTOS, 2007).

pesquisa partem da interação entre os pesquisadores [7] e os participantes [8] do processo, é necessário ressaltar, porém, que essa se dá não apenas por meio da observação, mas também através da cooperação.

A configuração da pesquisa-ação depende dos objetivos e do contexto no qual ela é aplicada. Existe um caso, contudo, em que ela é organizada em meio aberto (bairro popular, comunidade rural etc.). Esse tipo de abordagem freqüentemente é organizado em função de instituições externas à comunidade, como é o caso da universidade (THIOLLENT, 2008, p. 19-20), por isso se enquadra na estrutura da seguinte proposta.

Na pesquisa-ação há um processo colaborativo entre pesquisadores e participantes que seguem a lógica da ação/reflexão/ação para atender as complexidades da pesquisa. Essas são formuladas através de uma configuração que contempla as vertentes das condições da prática de ações e da disseminação de conhecimentos (MORIN, 2004).

Seguindo o mesmo princípio, Tripp (2005) coloca que a Pesquisa-ação deve ser conduzida pela investigação-ação, que se assemelha a maioria dos processos de investigação. Então, deve respeitada a seqüência Planejar (uma melhora prática), Agir (para implementar uma melhora prática), Monitorar e descrever (os efeitos da ação), e avaliar (os resultados da ação). Isso forma um ciclo que envolve, de um lado, o contexto da investigação e do outro o contexto da ação.

Outra característica da pesquisa-ação consiste no relacionamento de dois tipos de objetivos (THIOLLENT, 2008, p.20):

a) **Objetivo prático**: contribuir da melhor forma para a resolução de problemas;

b) **Objetivo de conhecimento**: obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, aumentar o conhecimento de determinadas situações (reivindicações, representações, capacidades de ação ou de mobilização etc.).

Na pesquisa-ação as pessoas tornam-se ativas no processo de pesquisa, e sob a apreciação dos pesquisadores, são gerados conhecimentos descritivos e críticos. Toda essa informação é disponibilizada de maneira que tanto os diretamente implicados com a pesquisa quanto a população em geral da situação estudada possam ter acesso a esse material (THIOLLENT, 2008: p.26). Assim, as fases da pesquisa-ação podem ser divididas em:

[7] Os pesquisadores em pesquisa-ação são os implicados no processo coordenação e condução da pesquisa.

[8] Os participantes em pesquisa-ação são os interessados nos resultados das ações, que se envolvem colaborativamente no processo de pesquisa, participando dela, influenciando e intervindo nos seus fins.

Fases da pesquisa	O que?	Como?
1. Fase exploratória	Diagnóstico (expectativas, problemas, características)	Observação
2. Tema da pesquisa	Designação do problema prático e da área de conhecimento a serem abordados	Questionamento
3. Colocação dos problemas	Problemas que pretendem ser resolvidos nos campos teóricos e práticos	Teóricos (projeto de qualificação) Práticos (investigação)
4. Diretrizes	Possíveis soluções aos problemas colocados	Formulação de diretrizes (quase-hipóteses)
5. Seminário	Examinar, discutir e tomar decisões acerca do processo de investigação	Exposição de material teórico, exame, discussão e tomadas de decisão
6. Coleta de dados	Busca pelas informações necessárias para o andamento da pesquisa	Entrevistas, questionários
7. Aprendizagem	Estrutura de aprendizagem conjunta	Troca de conhecimentos
8. Plano de ação	Definição da ação planejada	Formulação do plano de ação
9. Divulgação externa	Divulgação a diferentes setores	Congressos, revistas científicas, etc.

Tabela 1 – Fases da pesquisa-ação. Fonte: Elaborada pelo autor.

Como a aplicação prática dos procedimentos foi realizada de maneira sistemática, a princípio é necessário apresentar a configuração sistêmica do processo; para depois descrever cada etapa separadamente de modo a demonstrar maior riqueza de detalhes. Dessa forma, o processo de pesquisa foi conduzido por três elementos: uma técnica de pesquisa (pesquisa-ação), uma ferramenta de pesquisa (LOLA[9]) e uma estratégia de abordagem (abordagem sistêmica do design[10]).

Cada elemento possui diferentes instrumentos de coleta de dados, os quais forneceram os dados para a presente pesquisa. Na pesquisa-ação, utilizaram-se os diários de bordo, que são relatos das ações executadas durante a pesquisa. Houve duas categorias de diários de bordo: diários de bordo dos participantes (nos quais os participantes da pesquisa relatavam o processo) e diários de bordo dos pesquisadores (nos quais os pesquisadores, orientando e orientador, relatavam o processo). Para a redação do relatório final de pesquisa-ação, foram confrontadas as informações presentes nos dois tipos de diário de bordo.

[9] O *Looking for Likely Alternatives* – LOLA (buscando alternativas possíveis) foi lançado em 2005 e é uma ferramenta pedagógica para professores e alunos que os auxilia no processo de identificar, avaliar e documentar casos de inovação social em termos de estilos de vida sustentáveis. O Projeto Piloto LOLA ocorreu nos anos 2005 e 2006 e envolveu Colégios e Escolas Superiores de Formação de Professores na Bélgica, Noruega e Portugal num processo de reunião de casos de inovação social, documentação e avaliação dos casos e a participação em discussões sobre as suas experiências. A partir dele criou-se um *Teaching Pack* (pacote pedagógico), que já foi traduzido para Inglês, Francês, Flamengo, Lituano, Norueguês, Português e Eslovaco. Neste momento, o projeto iniciou a sua fase de implementação que consiste na reformulação do *Teaching Pack* e na sua implementação nas Escolas Secundárias dos países da União Europeia e do resto do mundo, entre eles o Brasil. Mais informações em: http://sustainable-everyday.net/lolaprocess/.

[10] A abordagem sistêmica do design (ASD) é um tipo de abordagem holística do design que procura ampliar a ação do design para outros aspectos que não só os relacionados diretamente ao projeto do produto. O conceito de ASD vem sendo validado por meio de práticas em comunidades locais conduzidas pelo Núcleo de Abordagem Sistêmica do Design (NasDesign) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob a coordenação do professor Dr. Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo.

Na LOLA, a coleta de dados ocorreu por meio das cartas pedagógicas passo-a-passo e do Livro Repórter. Integrando com a técnica de pesquisa-ação, existiram também os relatos do processo de aplicação (diários de bordo dos pesquisadores e diários de bordo dos participantes). A comparação entre eles deu surgimento a redação do relatório final da LOLA. A aplicação da LOLA, porém, aconteceu em dois momentos. A primeira foi na graduação, com os estudantes de design gráfico, e a segunda na comunidade da Guarda do Embaú.

Já a estratégia de abordagem sistêmica do design utilizou os instrumentos de construção de mapas mentais e de definição de estratégia para aplicação da pesquisa. Ela integrou os demais elementos da pesquisa.

RESULTADOS

Realizada a descrição dos procedimentos metodológicos da pesquisa, nesse tópico são apresentados os resultados da pesquisa, assim como a articulação das contribuições da aplicação dos elementos de investigação. Da mesma forma, são mostrados os contrapontos estabelecidos entre essas informações e os níveis de interação das etapas da pesquisa.

A integração entre a técnica de pesquisa (pesquisa-ação), a ferramenta de pesquisa (LOLA) e a estratégia de abordagem (abordagem sistêmica do design) pode ser classificada como uma configuração PAIS (Pesquisa-ação integral e sistêmica). Nesse tipo de investigação há um entrelaçamento de métodos, eles se misturam para melhor atender aos objetivos do trabalho.

Desse modo, a aplicação da LOLA no nível superior de ensino foi contemplada pelo processo de pesquisa-ação. Nela, os pesquisadores (orientando e orientador) e os participantes (acadêmicos) foram os responsáveis pelo registro do processo através dos diários de bordo. Os primeiros preencheram os diários de bordo dos pesquisadores, enquanto os estudantes preencheram os diários de bordo dos participantes.

Toda pesquisa-ação necessita de uma ação a ser conduzida pelos seus participantes. Na primeira aplicação LOLA, a ação estabelecida foi: identificar, avaliar e documentar casos de inovação social na cidade de Florianópolis (campo). A ferramenta de execução dessa ação, então, foi a LOLA. Com a agregação da pesquisa-ação, puderam ser sugeridas melhorias ao processo. Essas aconteceram graça a colaboração entre pesquisadores e participantes.

Na aplicação da LOLA na Guarda do Embaú, mais uma vez houve a utilização da pesquisa-ação. Desta vez com uma diferente configuração, na qual o campo se caracterizava

pela Guarda do Embaú, a condução foi realizada pelos pesquisadores (orientador e orientando) e as ações foram exercidas pelos moradores da região (participantes).

Assim, a ação que impulsiona a uma mudança, característica da pesquisa-ação, nesse segundo momento se limitou a prática, pelos participantes, de suas atividades rotineiras. Com isso, os diários de bordo também se alteraram. Desta vez o diário de bordo dos participantes, realizado pelos moradores da comunidade, passou a ser o registro de suas atividades. Enquanto que o diário de bordo dos pesquisadores registrava as atividades e também o processo. Esses registros foram reforçados com o auxílio do uso de registros fotográficos, de filmagens e de gravações de voz.

Por isso, recorreu-se, mais uma vez, a utilização da LOLA em paralelo a Pesquisa-ação. Os dois elementos de pesquisa se complementaram, já que o objetivo da LOLA (identificar, avaliar e documentar casos de inovação social) é semelhante ao objetivo da presente dissertação; além disso, a Pesquisa-ação preencheu a lacuna de registro do processo e de impulsionar mudanças.

Nessa segunda aplicação LOLA, então, houve a seleção de quatro casos de inovação social presentes na região da Guarda do Embaú, que poderão ser ressaltados:

Na configuração PAIS, a abordagem sistêmica do design também ofereceu suas contribuições para o processo de pesquisa. A elaboração de mapas mentais e de estratégias de ação auxiliou a condução da pesquisa aliando-a aos objetivos propostos. Com ela se pode estabelecer a visão do todo sem que se perdesse a visão das partes. Assim se pode dar atenção as partes com o objetivo de atender ao todo.

DISCUSSÃO

Os elementos da pesquisa – a técnica da pesquisa-ação, a ferramenta LOLA e a estratégia de abordagem sistêmica do design – tiveram diferentes níveis de interação (*Top down, Bottom up e Peer-to-peer*). Esses níveis foram ponderados pela atuação das variáveis, que podem ser mais bem visualizadas na tabela a seguir:

	Atores	Instrumentos	Campo	Níveis de interação
Pesquisa-ação 1	Pesquisadores (orientador e orientando); Participantes (acadêmicos)	Diários de bordo dos pesquisadores; Diários de bordo dos participantes	Sala de aula (pesquisadores); Florianópolis (Participantes)	*Top Down* 20% *Bottom-up* 40% *Peer-to-peer* 40%
LOLA 1	Pesquisadores (orientador e orientando); Participantes (acadêmicos)	Relatos do processo; *Feed-back* dos alunos	Sala de aula (pesquisadores); Florianópolis (participantes)	*Top Down* 40% *Bottom-up* 45% *Peer-to-peer* 15%
Pesquisa-ação 2	Pesquisadores (orientador e orientando); Participantes (comunidade); Grupo de Estudos	Diários de bordo dos pesquisadores; Diários de bordo dos participantes; Grupo de Estudos	Guarda do Embaú (pesquisadores e participantes); Grupo de Estudos	*Top Down* 15% *Bottom-up* 45% *Peer-to-peer* 40%
LOLA 2	Pesquisadores (orientador e orientando); Participantes (comunidade); Grupo de Estudos	Cartas pedagógicas passo; Livro Repórter; Grupo de Estudos	Guarda do Embaú (pesquisadores e participantes)	*Top Down* 10% *Bottom-up* 45% *Peer-to-peer* 45%
Abordagem Sistêmica do Design	Pesquisadores (orientador e orientando); Participantes (acadêmicos e comunidade); Grupo de Estudos; entorno	Mapas mentais, definição de estratégias	Sala de aula (pesquisadores); Florianópolis (Participantes) Guarda do Embaú (pesquisadores e participantes); Grupo de Estudos	*Top Down* 20% *Bottom-up* 40% *Peer-to-peer* 40%

Tabela 2 – Variáveis e níveis de interação nos elementos da pesquisa. Fonte: elaborada pelo autor.

A partir de agora serão realizadas as análises dos níveis de interação de cada um dos elementos da pesquisa. Para tanto, são mostrados os gráficos dos níveis de interação seguidos dos comentários sobre eles. Neles, há uma comparação entre as porcentagens planejadas e as executadas na prática. As porcentagens tabuladas nos gráficos, apesar de fornecerem dados quantitativos, foram realizadas de maneira qualitativa.

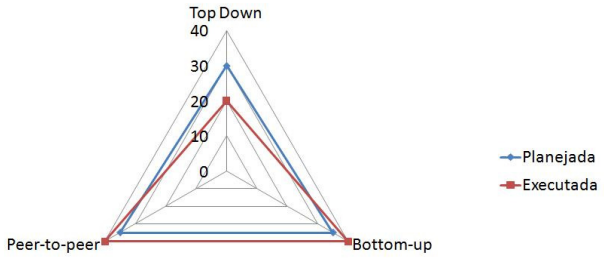


Gráfico 1 – Níveis de interação na pesquisa-ação 1. Fonte: elaborado pelo autor.

Na pesquisa-ação 1, a diferença entre as porcentagens de interação planejada (*Top Down* 30%, *Bottom-up* 35% e *Peer-to-peer* 35%) e executada (*Top Down* 20%, *Bottom-up* 40% e *Peer-to-peer* 40%) se sucedeu por que imaginava-se que o comando da pesquisa, exercido pelos pesquisadores, se dissolveria ao longo da execução dessa etapa com a colaboração entre pesquisadores e participantes. O que ocasionaria no equilíbrio das interações *Bottom-up* e *Peer-to-peer*.

Na prática, porém, percebeu-se que o comando *Top Down*, se sustentou apenas até de nivelamento das informações. A partir do momento em que os participantes compreenderam o processo, puderam colaborar com níveis de interação *Bottom-up* e *Peer-to-peer* acima dos planejados.

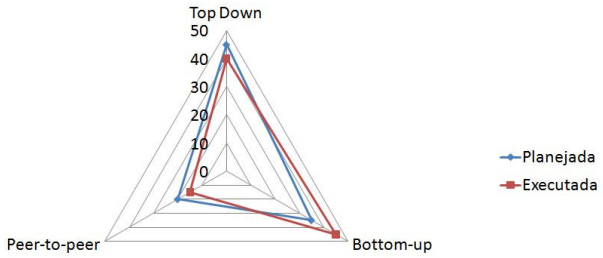


Gráfico 2 – Níveis de interação na LOLA 1. Fonte: elaborado pelo autor.

Na LOLA 1, a diferença entre as porcentagens de interação planejada (*Top Down* 45%, *Bottom-up* 35% e *Peer-to-peer* 20%) e executada (*Top Down* 40%, *Bottom-up* 45% e *Peer-to-peer* 15%) se sucedeu por que os pesquisadores planejaram permanecer na gestão da aplicação da ferramenta. Assim, a ação efetiva seria executada pelos participantes, por isso a interação *Peer-to-peer* ganharia peso menor.

Na prática, contudo, percebeu-se que as contribuições dos participantes com relação ao processo foram tamanhas que proporcionaram um aumento da interação *Bottom-up*. Assim, o foco dessa etapa se transferiu para a adaptação das contribuições propostas pelos participantes, por isso o nível da interação *Top Down* passou para 40% e o de *Peer-to-peer* reduziu mais que o planejado, passando para 15%.

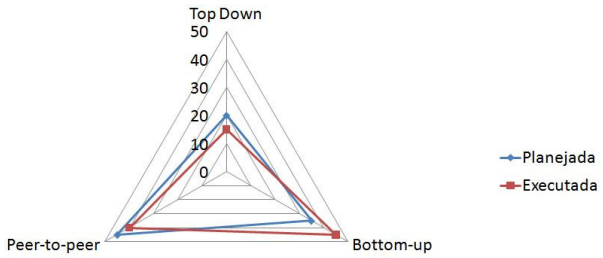


Gráfico 3 – Níveis de interação na pesquisa-ação 2. Fonte: elaborado pelo autor.

Na Pesquisa-ação 2, a diferença entre as porcentagens de interação planejada (*Top Down* 20%, *Bottom-up* 35% e *Peer-to-peer* 45%) e executada (*Top Down* 15%, *Bottom-up* 45% e *Peer-to-peer* 40%) não foi tão significativa.

Isso pode ter ocorrido devido ao planejamento ter sido realizado já com o auxílio do grupo de estudos. Assim, delineavam-se maiores níveis de interação *Bottom-up* e *Peer-to-peer*, já que a proposta era observar os participantes e a comunidade em suas atividades corriqueiras.

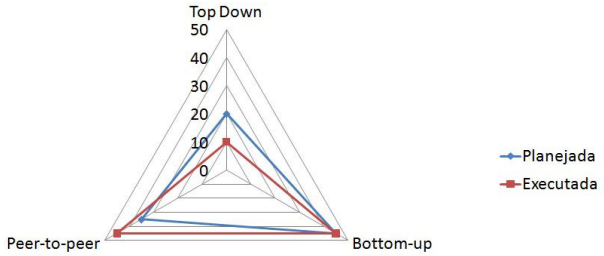


Gráfico 4 – Níveis de interação na LOLA 2. Fonte: elaborado pelo autor.

Na LOLA 2, a diferença entre as porcentagens de interação planejada (*Top Down* 20%, *Bottom-up* 45% e *Peer-to-peer* 35%) e executada (*Top Down* 10%, *Bottom-up* 45% e *Peer-to-peer* 45%) se sucedeu porque se planejava um nível maior de interação Top Down.

Na prática, entretanto, a contribuição da comunidade nessa etapa (*Peer-to-peer*) fez com que esse nível de interação aumentasse. Com isso, houve a manutenção da porcentagem *Bottom-up* (45%) e uma redução da porcentagem *Top Down* (10%).

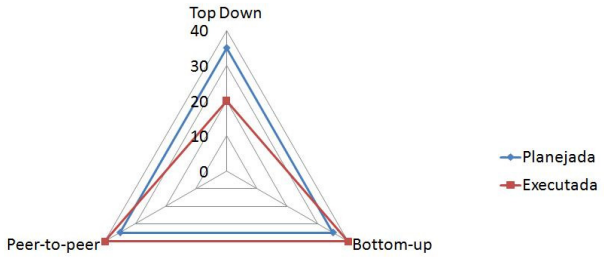


Gráfico 5 – Níveis de interação na Abordagem Sistêmica do Design. Fonte: elaborado pelo autor.

Já na Abordagem Sistêmica do Design, a diferença entre as porcentagens de interação planejada (*Top Down* 30%, *Bottom-up* 35% e *Peer-to-peer* 35%) e executada (*Top Down*

20%, *Bottom-up* 40% e *Peer-to-peer* 40%) se sucedeu porque se imaginava que o projeto da ASD seria equilibradamente constatado na in loco.

Na prá tica, no entanto, percebeu-se que as interações *Bottom-up* e *Peer-to-peer* conduzem muito mais a configuração sistêmica de uma abordagem, do que a interação *Top Down*. Isso quer dizer que as relações entre os envolvidos na situação estudadas são determinantes para a constituição do sistema.

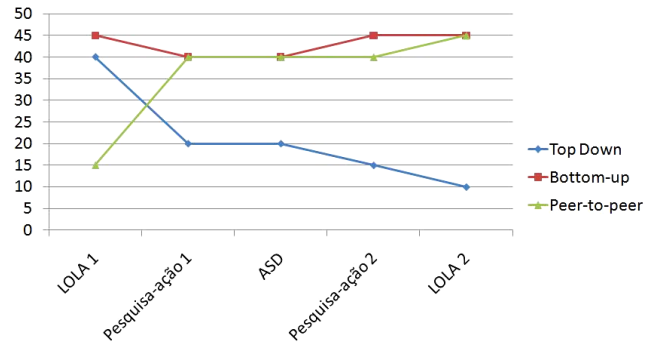


Gráfico 6 – Níveis de interação no percurso da pesquisa. Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar de os elementos da pesquisa terem sido aplicados de maneira simultânea, o gráfico acima coloca a ordem cronológica das etapas da pesquisa. Com isso se pode perceber que por mais que o nível de interação *Top Down*, no início do processo, fosse elevado (40%) o percurso da pesquisa fez com que ele diminuísse até chegar a 10%.

Por outro lado, ao longo do percurso de investigação houve um aumento significativo da interação *Peer-to-peer*, que inicialmente registrava uma porcentagem de 15% e passou a alcançar 45%. O nível de interação que permaneceu estável, com algumas oscilações, foi o *Bottom-up*. Uma constatação demonstrada pelo gráfico foi a de tendência de aproximação das interações *Bottom-up* e *Peer-to-peer*, que em alguns momentos chegaram a se igualar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se pôde perceber que o processo teve fundamental importância no percurso da pesquisa. As etapas da investigação passaram por adaptações e melhorias, tais quais como se sugere o procedimento dos projetos de pesquisa-ação. Essas nasceram da colaboração entre pesquisadores e participantes, que ofereceram esforços voltados a elaboração de uma seqüência de passos que melhor atendesse aos objetivos da investigação.

A partir da ASD pode ser realizada uma análise do cenário atual e puderam ser avaliados os impactos das intervenções atribuídas aos projetos de design. Com isso, ainda podem ser projetados ideais de cenários futuros; que, mesmo que não sejam alcançados em sua totalidade, podem ser estabelecidos como cenários de busca.

A relação mútua, LOLA/Pesquisa-ação, fez com que as características de uma contribuíssem para o desenvolvimento das características das outra. Isso quer dizer que, as investigações da pesquisa-ação envolveram as investigações LOLA, assim como as ações da pesquisa-ação também envolveram as ações LOLA. Dessa junção surgiu a riqueza metodológica que fortaleceu o envolvimento dos atores envolvidos na pesquisa.

A ASD também contribuiu para a integração de diversas partes interessadas no processo de promoção de inovações sociais. Foram integrados ao processo pesquisadores, acadêmicos, empreendedores sociais, membros da comunidade, núcleos, universidades, assim por diante. Essas transitaram pelos três níveis de interação: *Top Down* (de cima para baixo), *Peer-to-peer* (entre pares) e *Bottom-up* (de baixo para cima). No processo de promoção da inovação social, pode-se inferir que o ideal é que haja um equilíbrio entre os níveis de interação com a participação de um grande número de *stakeholders*.

A aplicação dos procedimentos metodológicos da pesquisa foi realizada de maneira sistemática. Dessa forma, o processo foi conduzido por três elementos: uma técnica de pesquisa (pesquisa-ação), uma ferramenta de pesquisa (LOLA) e uma estratégia de abordagem (abordagem sistêmica do design). A investigação, portanto, demonstra uma riqueza metodológica por meio da integração de diversos elementos que se convergem no objetivo da dissertação. O cruzamento da técnica, das ferramentas, da estratégia, entre outros atributos podem delinear a configuração de uma nova metodologia que pode ser estruturada para futuras aplicações.

Com relação aos níveis de interação estabelecidos pela pesquisa, a comparação entre o planejado e o executado nos leva a acreditar que tanto em comunidades criativas quanto nas inovações sociais, por mais que se projetem interações e por mais que se ofereçam condições para que elas aconteçam; é a contextualização da situação e o comportamento humano que vai determinar a maneira como elas se configurarão na prática.

Por fim, se pode concluir que uma comunidade criativa e as inovações sociais não podem ser projetadas, mas o design pode ser o elemento que identifica e promove o desenvolvimento de ambas. Uma das maneiras para que isso ocorra é através de uma abordagem sistêmica. Essa abordagem é configurada por uma visão holística que possui o objetivo de conectar *stakeholders* através de uma rede de interligações. Isso possibilita três

formas de interação (*Bottom-up, Top-down e Peer-to-peer*). Isso estabelece o link entre o design e a inovação social, em seus aspectos particulares e complementares, assim como influencia a maneira que ambos se relacionam entre si.

REFERÊNCIAS

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

LOLA, *Looking for Likely Alternatives*. **Who is LOLA?** Disponível em: http://sustainable-everyday.net/lolaprocess/ [Acesso em: 08/10/2008].

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais /** Ezio Manzini; [coordenação de tradução Carla Cipolla; equipe Elisa Spampinato, Aline Lys Silva]. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. (Cadernos do Grupo Altos Estudos; v.1).

MUNIZ, Marco Ogê. UFSC. PósDesign**. A prática sistêmica do design em comunidades tradicionais locais como forma de promoção de inovações sociais: caso Guarda do Embaú**. 147 p. Dissertação (Mestrado) - UFSC, Centro de Comunicação e Expressão, PósDesign: Florianópolis, 2009.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação /** Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

DESIGN E SUSTENTABILIDADE: DESENVOLVIMENTO DE UMA MESA MULTIFUNCIONAL COM DESIGN SUSTENTÁVEL.

DESIGN AND SUSTAINABLE DESIGN: DEVELOPMENT OF THE TABLE OF COMPUTER SCIENCE WITH SUSTAINABLE DESIGN.

Ronaibi de Souza[1]

RESUMO: *Considerando a situação do planeta, tendo em vista a ação calamitosa do ser humano, agravada pelo consumismo desenfreado, a falta de educação ambiental e o conseqüente desrespeito a natureza, o design sustentável é importante para todos os mercados de consumo do planeta, pois, é uma poderosa ferramenta a favor do desaquecimento global. Mais do que o consumo, os processos produtivos inconseqüentes são os grandes vilões que agem contra o meio ambiente. Diferentemente de há alguns anos quando o designer era quase que apenas um maquiador que só cuidava da casca e não do conteúdo, hoje, ele tem a obrigação de interagir com os processos industriais e propor novas soluções de design que minimizem os efeitos residuais da produção e de todo ciclo de vida do produto. E a questão não é só minimizar os efeitos, mas, trabalhar para que não haja resíduos. O desenvolvimento sustentável é um fator fundamental no processo de integração de diferentes comunidades, tendo o ecodesign como um modelo projetual orientado por critérios ecológicos. Este artigo apresenta um estudo sobre materiais ecologicamente corretos e o desenvolvimento de uma Mesa de Informática Multifuncional, utilizando tais materiais, seguindo as premissas do design de novos produtos-serviços essencialmente sustentáveis.*

PALAVRAS CHAVE: Design. Sustentabilidade. Mesa Multifuncional.

ABSTRACT: *Considering the situation of the planet, in view of the calamitous action of the human being, aggravated for the wild consumerism, the lack of ambient education and the consequent disrespect the nature, design sustainable is important for all the markets of consumption of the planet, therefore, it is a powerful tool in favor of the global cooling. More than what the consumption, the inconsequential productive processes are the great villains who act against the environment. Differently of he has some years when designer age almost that only one maquiador that only took care of of the rind and not of the content, today, it has the obligation to interact with the industrial processes and to consider new solutions of design that they minimize the residual effect of the production and all cycle of life of the product. E the question is not alone to minimize the effect, but, to work so that it does not have residues. The sustainable development is a basic factor in the process of integration of different communities, having ecodesign as a projetual model guided by ecological criteria. This article presents a study on ecologically correct materials and the development of a Table of Computer science, using such materials, following the premises of the Design of new essentially sustainable product-services.*

KEY WORDS: Design. Sustainable design. Multi-functional table.

[1] Graduado em Arquitetura e Urbanismo, Mestrando em Design UAM - SP, ronaibi@hotmail.com

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é um fator fundamental no processo de integração de diferentes comunidades e, no mercado global, é objeto de desafio e competitividade entre países e entre empresas dos mais variados ramos de produção. O ecodesign é um modelo projetual orientado por critérios ecológicos. Este termo apresenta-se, portanto, como a expressão que sintetiza um vasto conjunto de atividades projetuais que tendem a enfrentar os temas levantados pela questão ambiental partindo do ponto inicial, isto é, do redesenho dos próprios produtos.

A conscientização acerca do problema ambiental levou à discussão e à reorientação de novos comportamentos sociais, isto é, da procura por produtos e serviços que motivem a existência destes processos ecologicamente corretos e, conseqüentemente, dos produtos derivados deste tipo de desenvolvimento (o tema do consumo limpo).

Cada vez mais acentuada, a busca da promoção do consumo e do comportamento limpos exige novos produtos, mas pode, também, direcionar a orientação das escolhas para um novo complexo de produtos e serviços que, para serem aceitos, dependem de uma mudança na cultura e no comportamento dos usuários. "Nesse âmbito, portanto, propor soluções que apresentem uma alta qualidade ambiental não pode prescindir do quanto, e como, elas sejam social e culturalmente aceitáveis" (Manzini & Vezzoli, 2005).

"Há opiniões que ligam o Design ao mundo superficial, presentes numa concepção que considera a forma e o visual como mais importantes, sendo considerado elitista. Passando a ter uma maior difusão, o Design e a produção de produtos sustentáveis poderiam perder seu status e valor, transformando-se em cultura de massa. Porém, quanto maior o número de projetos ambientais e de produtos ecologicamente corretos, nos quais os atributos ambientais são tratados como objetivos do Design, menor seria o impacto ambiental"
(Paula & Paschoarelli, 2006).

Assim, o principal desafio do Design, quando se trata de produtos sustentáveis, é aliar o cuidado ecológico a um projeto que seja apreciado por uma parcela significativa de consumidores.

II. O DESIGN DE NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS SUSTENTÁVEIS

Considerando a demanda de produtos e/ou serviços como potencialmente variável, deve-se oferecer um novo conceito de produto (mais sustentável), que busque a obtenção de

resultados socialmente apreciados e, ao mesmo tempo, com materiais e serviços em seu entorno radicalmente favoráveis ao meio ambiente.

Este alto nível de interferência requer que o novo complexo de produtos e serviços proposto (novo serviço-produto) seja socialmente aceito, de modo a superar a "... inércia cultural e comportamental dos consumidores" (Manzini & Vezzoli, 2005).

Este novo conceito de serviço-produto depende do investimento com alto risco, porém é o único que pode levar a soluções verdadeiramente coerentes com a perspectiva da sustentabilidade. Para se propor o design sustentável, deve ser promovida a capacidade do sistema produtivo de responder à procura social de bem-estar, empregando no produto uma quantidade de recursos ambientais drasticamente inferior aos níveis atualmente empregados. Por outro lado, este design sustentável deve aprofundar suas propostas nas diferentes soluções técnica, econômica e socialmente aceitáveis. Tão importante quanto isso é a consideração do ciclo de vida do produto-serviço oferecido, e isto deve ser feito através da metodologia do Life Cycle Design.

Esta é uma maneira de conceber o desenvolvimento do produto considerando as implicações ambientais ligadas às fases do próprio ciclo de vida do produto (pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte), buscando minimizar os efeitos negativos para a natureza. Para um produto-serviço ser sustentável, segundo Manzini & Vezzoli (2005), ele deve responder aos seguintes requisitos gerais:

- Basear-se fundamentalmente em recursos renováveis (garantindo ao mesmo tempo a renovação);
- Otimizar o emprego dos recursos não-renováveis (compreendidos como o ar, a água e o território);
- Não acumular lixo que o ecossistema não seja capaz de renaturalizar (isto é, fazer retornar às substâncias minerais originais e, não menos importante, às suas concentrações originais);
- Agir de modo com que cada indivíduo, e cada comunidade das "sociedades ricas" permaneçam nos limites de seu espaço ambiental e, que cada indivíduo e comunidade das sociedades "pobres" possam efetivamente gozar do espaço ambiental ao qual potencialmente tem direito (Homberg, 1995).

É comprovada a eficácia da ação preventiva no design sustentável, intervindo diretamente no produto em questão, ao contrário de buscar soluções de recuperação para os danos e impactos ambientais já causados (soluções end-of-pipe).

III. OS MATERIAIS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nos últimos anos, o uso de fibras naturais como curauá, coco, sisal, rami, bagaço de cana-de-açúcar, juta, abacaxi e banana como reforço em materiais poliméricos teve um acelerado crescimento. Por serem fonte de recurso natural renovável, as fibras naturais apresentam baixo custo, são biodegradáveis, recicláveis, não tóxicas e podem ser incineradas.

O óleo de mamona é um triglicerídeo derivado do ácido ricinoléico, obtido da semente da planta "Ricinus Communis", encontrada em regimes tropicais e subtropicais, sendo muito abuntante no Brasil. O óleo de mamona é um líquido viscoso (viscosidade gardner U-V a 25°C) obtido pela prensagem das sementes ou por extração com solvente. Cerca de 90% do ácido graxo presente na molécula é o ácido ricinoléico, sendo os restantes 10% constituídos de ácidos graxos não hidroxilados, principalmente dos ácidos oléicos e linoléicos. Portanto, a funcionalidade do óleo de mamona é cerca de 2,7. O valor de hidroxilas é de grande pureza, recomendado para emprego em poliuretanos.

Polióis poliéster trifuncionais a base de óleo de mamona, com teor de hidroxila de 310 mg de KOH/g, são usados para aumentar a solubilidade de pentanos, empregados como agente de expansão, em sistemas de espumas rígidas, com boa estabilidade térmica dimensional.

Laminado de fibras de bananeira e resina poliuretana.

Painel laminado composto por fibras de bananeira e resina poliuretana biodegradável de origem vegetal. A produção das lâminas de fibra de bananeira que compõem o material utiliza apenas bananeira, água e soda de origem natural (oriunda de cinzas vegetais), e corantes de base mineral no caso dos materiais coloridos (Figura 01, Figura 02).

Figura 01 – Detalhe das fibras tingidas. (usado com a permissão da fibra design sustentável)

Figura 02 – Lâminas de fibras de bananeira. (usado com a permissão da fibra design sustentável)

A produção de banana gera como subproduto grandes volumes de tecido fibroso da bananeira, uma vez que após ser retirado o cacho os produtores descartam o pseudocaule da planta, deixando-o no solo para que se decomponha naturalmente (Figura 03).

Figura 03 – Resíduos da banicultura: pseudocaules da bananeira.
(usado com a permissão da fibra design sustentável)

Figura 04 – Pseudocaules de bananeira cortados em miúdos. (usado com a permissão da fibra design sustentável)

Tal processo gera diversos problemas, entre eles a broca da bananeira e a proliferação de fungos que causam doenças nos bananais, além da emissão na atmosfera de metano (CH_4), um dos gases responsáveis pelo efeito estufa.

A matéria-prima para a produção é justamente este refugo da agroindústria da banana. Ao combinar o reaproveitamento de um subproduto da cultura da banana a um processo produtivo de baixo impacto ambiental, ele representa uma alternativa sustentável a diversos materiais, tais como laminados melamínicos (fórmica), compensados, aglomerados (MDF e OSB), chapas de fibra e diversos outros compósitos.

IV. OBJETO DE ESTUDO

Uma Mesa multifuncional, ergonômica, com design sustentável, e que utiliza como material o Laminado de fibras de bananeira e resina poliuretana biodegradável de origem vegetal.

V. OBJETIVO GERAL

Desenvolvimento de uma Mesa multifuncional a partir dos princípios do design sustentável, atendendo assim às fortes recomendações ambientais e, simultaneamente, às expectativas dos consumidores quanto ao bem-estar almejado e sua demanda por produtos e serviços.

VI. METODOLOGIA

Entendendo a metodologia do projeto como um estudo dos métodos para investigação na atividade projetiva, houve uma organização das etapas de trabalho em função da procura por materiais sustentáveis e suas possíveis aplicações no design de mobiliário, delimitando os percursos do projeto.

Houve a caracterização da necessidade a ser cumprida, estabelecendo sempre um paralelo com o design sustentável.

VII. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento deste anteprojeto, seis tópicos receberam uma atenção especial:

- Materiais;
- Cores;
- Forma;
- Dimensionamento, Bordas e Ajustes;

VIII. REQUISITOS PROJETUAIS

Pretendeu-se, satisfazer os requisitos típicos de um produto-serviço, utilizando e baseando-se nas estratégias apresentadas por Manzini & Vezzoli (2005).

Estas estratégias são:

- Minimização dos recursos: Reduzir o uso de materiais e de energia;
- Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental: Selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior ecocompatibilidade;
- Otimização da vida dos produtos: Projetar artefatos que perdurem;
- Extensão da vida dos materiais: Projetar em função da valorização (reaplicação) dos materiais descartados;
- Facilidade de desmontagem: Projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais.

- Na fase de elaboração do sketch (Figura 05, Figura 06), houve uma preocupação com a possibilidade de junção dos materiais sem que houvesse problemas de desagrupamento dos diferentes materiais no pós-uso.

Figura 05 – Definição da forma do modelo projetado.

Figura 06 – Definição da forma do modelo projetado.

Figura 07 – Cores das fibras. (usado com a permissão da fibra design sustentável)

IX. RESULTADOS

De acordo com os conceitos apresentados anteriormente, esta deverá ser uma Mesa multifuncional que atende às mais fortes recomendações ambientais e que consiga atender simultaneamente às expectativas dos consumidores quanto ao bem-estar almejado e sua demanda por produtos e serviços. Para melhor visualização, a proposta foi modelada virtualmente (Figura 08, Figura 09, Figura 10).

Figura 08 – Representação virtual da proposta apresentada.

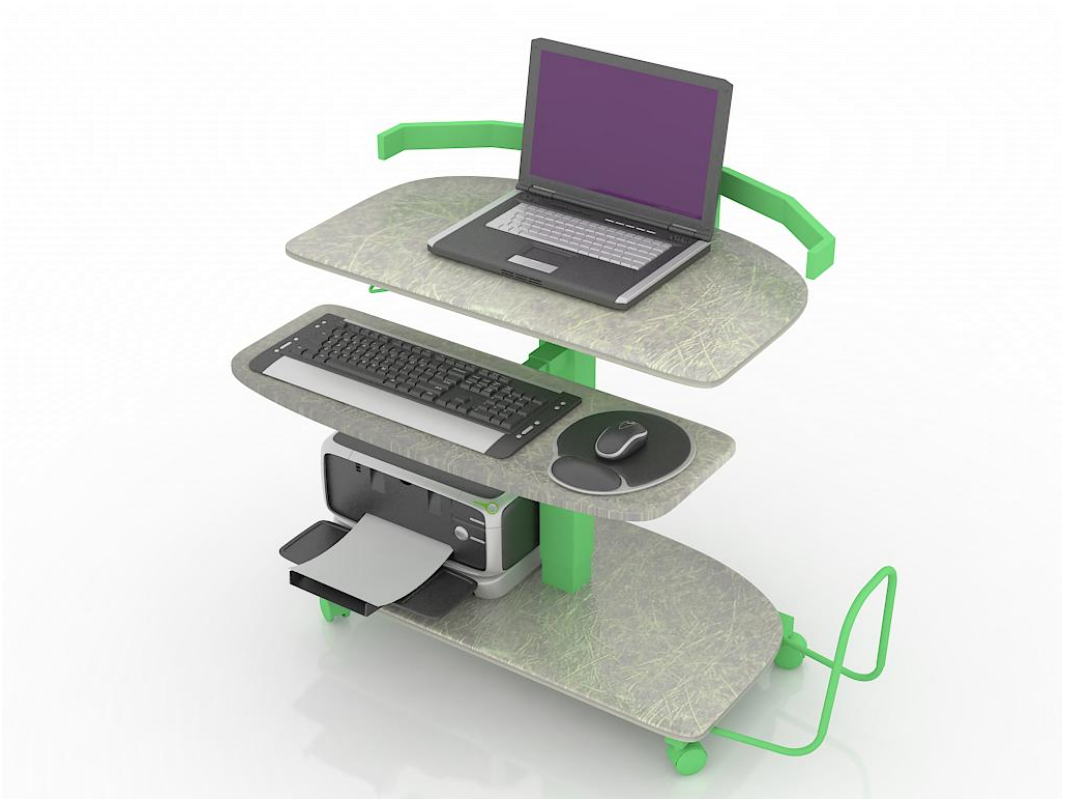


Figura 09 – Representação virtual da proposta apresentada.

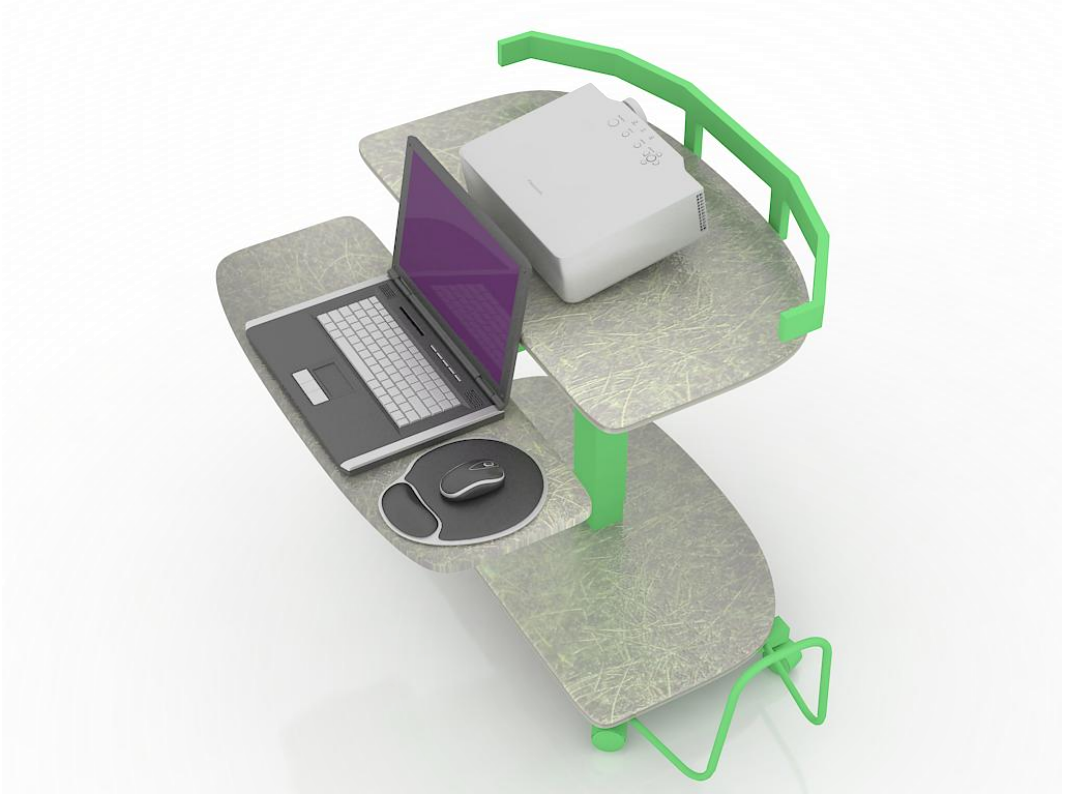


Figura 10 – Representação virtual da proposta apresentada.

X. DISCUSSÃO

O desenvolvimento sustentável é um fator fundamental no processo de integração de diferentes comunidades, tendo o ecodesign como um modelo projetual orientado por critérios ecológicos. Os estudos sobre biocompatibilidade e novos processos ecologicamente sustentáveis são cada vez mais valiosos, visto que aumenta progressivamente a necessidade de produtos que causem menos impacto ambiental.

XI. CONCLUSÃO

Realizar um trabalho de caráter sustentável torna evidente o papel do designer enquanto agente modificador. Atualmente, enquanto a sociedade enfrenta os problemas causados pelos impactos ambientais, onde grande parte deles é causada pela produção, utilização e descarte de produtos, se faz urgente a conscientização dos profissionais para que produzam projetos e produtos sustentáveis. Um projeto de uma Mesa multifuncional com design sustentável traz o acesso a informação, aliado a preocupação ambiental, evidencia a necessidade da reutilização de materiais e o grande potencial e variedade destes que são desperdiçados.

Para que ocorra um melhor aproveitamento do material e que os produtos finais atendam a requisitos específicos, se faz necessário avaliar as características do material e de que forma estes irão atender ao projeto final. Neste sentido, este projeto foi desenvolvido levando em consideração todos os conceitos levantados quanto à sustentabilidade, design e ergonomia.

Assim, o principal desafio do design, quando se trata de produtos sustentáveis, é aliar o cuidado ecológico a um projeto que seja apreciado por uma parcela significativa de consumidores.

XII. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

MANZINI, E. & VEZZOLI, C. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

PAULA, V. B; PASCHOARELLI, L. C. **Design, Produção e Sustentabilidade – Uma Reflexão.** Anais do 7º Congresso de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Curitiba, 2006.

GRANDJEAN, Etienne; KROEMER, Karl H. E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o homem ao trabalho.** 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 9ª. edição. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2000.

MORAES, Anamaria de; PEQUINI, Suzi Marino. **Ergodesign para trabalho com terminais informatizados.** Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2000. 117 p.

AGNER, Luiz. - **Ergodesign e a arquitetura da informação: trabalhando com o usuário.** – Rio de Janeiro: Quartet, 2ª ed. 2009.

Ronaibi de Souza

Graduado em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade de Arquitetura de Barra do Piraí / RJ

Mestrando em Design - UAM – Universidade Anhembi Morumbi / SP

Avenida Roque Petroni Jr. nº 630, Morumbi / SP – CEP: 04707-000

Telefone: (11) 5095-5634 - Fax: (11) 5095-5634

Email: medesign@anhembi.br

IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS RESIDUOS GERADOS NA MALHARIA CIRCULAR

AMBIENTAL IMPACT CAUSED BY THE RESIDUES GENERATED IN THE CIRCULAR HOSIERY

Juniomar Stang[1]
Rafael da Silva[2]

RESUMO: *Este artigo tem como objetivo abordar as causas dos impactos ambientais causados pelo descarte desapropriado e incorreto dos resíduos provenientes do processo de produção do setor de malharia circular, identificando e apontando os processos de produção que geram resíduos e que agridem diretamente e indiretamente o meio ambiente, abordando desta forma algumas medidas de reciclagens que podem e devem ser realizadas para minimizar ao máximo essa agressão. Utilizando como principal ferramenta a reciclagem, que ao decorrer do tempo vem se tornando cada vez mais popular, isso é o reflexo dos benefícios que esse tipo de processo traz para o meio ambiente de um modo geral, pois torna um resíduo em algo reutilizável, ou seja, em um subproduto ou em um novo produto. Os usos de produtos biodegradáveis junto com o ato de reciclagem estão se tornando as principais ferramentas das empresas para solução dos resíduos, isso juntamente como um sistema de tratamento, pois alguns produtos ou substancias que não tem como serem tratadas a não ser em uma estação de tratamento especializada.*
PALAVRAS-CHAVE: *Processo de Produção- Malharia Circular- Meio Ambiente.*

ABSTRACT: *This article aims to address the causes of environmental impacts caused by the inappropriate and incorrect disposal of waste from the production process of the circular knitting sector, identifying and pointing out the production processes that generate waste and that attack directly and indirectly, the environment, thus addressing some recycling measures that can and should be taken to minimize the most of this aggression. Using recycling as a main tool, which through time has become increasingly popular, this reflects the benefits that such a process brings to the environment in general, because it makes a waste into something usable, or is in a by-product or a new product. The use of biodegradable products along with the act of recycling are becoming the main tools of business to solve the waste, that together as a system of treatment, because some products or substances that do not have to be dealt with unless there is a season specialized treatment.*
KEY-WORDS: *Production Process-Circular Knitting-Environment.*

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje com a questão de preservação e controle ambiental sendo tão divulgada e discutida, criou-se um diferencial em relação à escolha do produto final, não basta somente produzir com qualidade, mais sim produzir com qualidade e consciência ambiental e para se obter um produto final com estes requisitos muita empresas tiveram que reaver seus

[1] SENAI / UNIFEBE- Tecnologia em Produção Têxtil- Brusque- SC

[2] SENAI / UNIFEBE- Tecnologia em Produção Têxtil- Brusque- SC

conceitos e procedimentos, voltando-se mais para o que é ecologicamente mais correto, tanto no descarte e aproveitamento de seus resíduos quanto na escolha de sua matéria prima.

Neste artigo usaremos como exemplo uma malharia circular de médio porte composta por 40 teares circulares monofrontura (Meia Malha) utilizando o algodão como matéria prima principal.

Deste modo, pretende-se fazer um breve levantamento de alguns impactos ambientais causados pelo descarte inapropriados dos resíduos gerados durante o processo de fabricação da malha, comentando aspetos referentes à poluição da água, ar e solo, na eliminação de resíduos como óleo, agulhas e outros como ruídos e calor.

REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E A POLUIÇÃO.

Texto retirado do site (http://www.colegioweb.com.br/geografia/a-degradacao-do-meio-ambiente).

Foi a partir da revolução industrial que a poluição passou a constituir um problema para a humanidade. É lógico que já existiam exemplos de poluição anteriormente, em alguns casos até famosos (no Império Romano, por exemplo). Mas o grau de poluição aumentou muito com a industrialização e urbanização, e a sua escala deixou de ser local para se tornar planetária. Isso não apenas porque a indústria é a principal responsável pelo lançamento de poluentes no meio ambiente, mas também porque a Revolução Industrial representou a consolidação e a mundialização do capitalismo, sistema sócio-econômico dominante hoje no espaço mundial. E o capitalismo, que tem na indústria a sua atividade econômica de vanguarda, acarreta urbanização, com grandes concentrações humanas em algumas cidades. A própria aglomeração urbana já é por si só uma fonte de poluição, pois implica numerosos problemas ambientais, como o acúmulo de lixo, o enorme volume de esgotos, os congestionamentos de tráfego etc.

Mas o importante realmente é que o capitalismo é um sistema econômico voltado para a produção e acumulação constante de riquezas. E tais riquezas nada mais são do que mercadorias, isto é, bens e serviços produzidos - geralmente em grande escala - para a troca, para o comércio. Praticamente tudo que existe, e tudo o que é produzido, passa a ser mercadoria com o desenvolvimento do capitalismo. Sociedades, indivíduos, natureza, espaço, mares, florestas, subsolo: tudo tem de ser útil economicamente, tudo deve ser utilizado no processo produtivo. O importante nesse processo não é o que é bom ou justo e sim o que trará maiores lucros em curto prazo. Assim derrubam-se matas sem se importar com as conseqüências em longo prazo; acaba-se com as sociedades preconceituosamente rotuladas de

“primitivas”, porque elas são vistas como empecilhos para essa forma de “progresso”, entendido como acumulação constante de riquezas, que se concentram sempre nas mãos de alguns.

A partir da Revolução Industrial, com o desenvolvimento do capitalismo, a natureza vai pouco a pouco deixando de existir para dar lugar a um meio ambiente transformado, modificado, produzido pela sociedade moderna. O homem deixa de viver em harmonia com a natureza e passa a dominá-la, dando origem ao que se chama de segunda natureza: a natureza modificada ou produzida pelo homem - como meio urbano, por exemplo, com seus rios canalizados, solos cobertos por asfalto, vegetação nativa completamente devastada, assim como a fauna original da área, etc. -, que é muito diferente da primeira natureza, a paisagem natural sem intervenção humana.

Contudo, esse domínio da tecnologia moderna sobre o meio natural traz conseqüências negativas para a qualidade da vida humana em seu ambiente. “O homem, afinal, também é parte da natureza, depende dela para viver, e acaba sendo prejudicado por muitas dessas transformações, que degradam sua qualidade de vida.”

MATERIAL CONSUMIDO PELA MALHARIA CIRCULAR

Durante o processo de fabricação da malha são utilizados produtos e utensílios que descartados de forma incorreta podem contribuir com a degradação do meio ambiente, como por exemplo: óleo para lubrificação dos teares, agulhas provenientes do aço utilizadas para tecer a malha, resíduos de algodão gerado no processo de fabricação da malha, sacos plásticos cones de papelão e papelões provenientes das caixas de fio, a quantidade de resíduos gerados depende da quantidade total da produção, além de resíduos gerados pela manutenção nos teares, como retalhos de malha sujas com óleo e outros produtos químicos.

DEFINIÇÃO DE RESIDUOS.

Informações obtidas do site (www.conexaosocial.org.br/blog/).

Qualquer material, gasoso, líquido ou sólido, que sobra de um processo de produção, transformação, extração de recursos naturais, execução ou consumo de produtos e serviços.

PROBLEMAS OCASIONADOS PELO DESCARTE INAPROPRIADO DESTES RESIDUOS

No processo de fabricação têxtil, como em qualquer outra indústria são gerados resíduos, que de um modo ou de outro podem contribuir com a contaminação do Meio Ambiente, levando em consideração o tipo de resíduo e onde é despejado. No setor de Malharia podemos apontar os seguintes resíduos e quais suas principais fontes poluidoras;

Óleo

Usado na lubrificação em geral do Tear, evita o atrito e desgaste das peças, principalmente das agulhas e platinas. Seu uso na malharia é praticamente indispensável, sendo que usado somente como lubrificante ele gera resíduos que variam de 30% a 60% do total usado, ou seja, de cada 1 litro de óleo utilizado pelo Tear 300 a 600 ml se tornaram resíduos, que se jogados diretamente na natureza causara danos irreversíveis, principalmente se for despejados em rios ou córregos. Alem de inviabilizar milhares de litros de água, causa extinção da vida existente nesses rios ou córregos ainda contribuindo com a eliminação das espécies de animais e plantas que usam esses meios para viver.

Resíduo de Algodão

Este resíduo é gerado durante o processo de produção da malha, com o atrito do fio de algodão (Matéria Prima) com os alimentadores, automático e guia fios acaba-se liberando partículas das fibras de algodão que se juntam no sistema de exaustão, no chão e partes do tear e começam a formar chumaços de algodão, levando em consideração uma produção total de 450.000 kg e com uma quebra de 1% à quantidade de resíduo de algodão gerado será de aproximadamente de 4.545 kg. Não ha indícios de este resíduo agrida e degrade o meio ambiente, porém, é preciso ter cuidados quanto aos aerodispersóides que são partículas de algodão e também outros materiais particulados que possam afetar principalmente a saúde dos trabalhadores do setor.

Agulhas

Sua finalidade junto com as platinas é de Tecer a malha, ela se torna um resíduo a partir do momento em que ela se quebra ou começa haver um desgaste nas regiões do gancho ou lingüeta conseqüência do atrito com os fios. Por serem feitas de um derivado do aço, esse material tem um longo período de decomposição, alem de proporcionar um grande perigo

para quem efetua seu recolhimento, pois são objetos pontiagudos e oferecem perigo direto se não tomadas medidas de segurança adequadas, como uso correto de EPIs.

Retalho de Malha Suja

Normalmente são pequenas metragens de malha com algum tipo de defeito, que são utilizados para limpeza dos Teares, tanto pelos Operadores quanto pela Manutenção, são encontrados nesses retalhos óleos, solventes, desengripantes, querosene entre outros. Esse tipo de resíduo não deve ser depositado diretamente ao solo, pois com a chuva os produtos químicos ali existentes, migram e infiltram-se no solo contaminando lençóis freáticos ou córregos, alem de condenar parte do terreno utilizado para deposito deste material.

Caixas de Fio, Sacos Plásticos, Cones de Papelão

Material residual originário teoricamente da matéria prima (Fio) da Malharia, ou seja, são as caixas, embalagens e cones que protegem e acondiciona o fio, as caixas e os cones de papelão não oferecem risco ao meio ambiente, por se tratar de um material que tem origem na celulose, que alem de se decompor facilmente ainda serve como adubo. Os sacos plásticos utilizados para envolver as rocas de fios têm um tempo de decomposição maior, mais também não é considerado diretamente como um poluente, o que pode ocasionar além de prejudicar a estética do ambiente seria entupimento de bocas de lobo e canalizações.

MEDIDAS DE CONTROLE E SOLUÇÕES PARA DESCARTE APROPRIADOS DESTES RESIDUOS

Os impactos ambientais podem ser medidos através das medidas tomadas pelas empresas em relação ao descarte ou tratamento de seus resíduos, podendo identificar quais são ou quais tão se tornando ecologicamente corretas, isso logicamente terá um custo, pois para haver um tratamento residual é preciso contratar uma empresa para fazer o recolhimento e tratamentos dos mesmos. No caso da malharia isso pode se tornar algo ate mesmo lucrativo, pois muitos dos resíduos gerados podem ser facilmente reciclados ou transformados em subprodutos. Isso ira depender de quantidade de resíduos e os contratos feitos pelas empresas. No caso dos resíduos da Malharia teoricamente todos teriam uma saída, ou seja, podendo ser reciclados ou se tornando um subproduto;

- O resíduo do Óleo pode ser filtrado e reutilizado em maquinas que possuem uma espessura para uma malha mais grossa, podendo também ser utilizado para untar

formas de pré-moldados de construções ou até mesmo como combustível para caldeiras.

- O resíduo de algodão também conhecido como "poeira de algodão", esse material depois de juntado, recolhido e acondicionado pode ser reutilizado para a fabricação de fios com títulos mais grossos, também sendo muito bem empregado como mistura de ração para gado e como adubo em canaviais.
- As agulhas e platinas se quebradas ou danificadas não podem ser reutilizadas, mais sim seu material, por serem fabricadas com um material derivado do aço, pode ser derretida dando origem a outro material.
- Retalho de malha suja, esse pode ser considerado o pior resíduo para reutilização, podendo ser aproveitados alguns pedaços para enchimento de estopas e o restante para queimas em caldeiras.
- Caixas de Fio, Sacos Plásticos, Cones de Papelão são sem duvidas os materiais mais procurados para reciclagem, podendo gerar um ganho razoável com a venda desses resíduos, dando origem a muitas matérias da mesma origem no caso o papel ou papelão, sendo possível desenvolver novas caixas, cones e outros materiais com a reciclagem dos mesmos.

DEFINIÇÃO DE RECICLAGEM

Conteúdo retirado do site (www.wikipedia.com.br).

A **reciclagem** é o termo geralmente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico. As maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis; e a minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração.

O conceito de reciclagem serve apenas para os materiais que podem voltar ao estado original e ser transformado novamente em um produto igual em todas as suas características. O conceito de reciclagem é diferente do de reutilização.

O reaproveitamento ou reutilização consiste em transformar um determinado material já beneficiado em outro.

BENEFICIOS DA RECICLAGEM

Conteudo retirado do site (http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-reciclagem/beneficios.php)

Sabe-se que a reciclagem traz inúmeros benefícios, tanto para o meio ambiente quanto para o próprio ser humano (único responsável pelo acúmulo de lixo no planeta). Dentre eles pode-se citar:

A diminuição e a prevenção de riscos na saúde pública: Os resíduos não são destinados a lixões ou aterros sanitários com a reciclagem e, portanto, não contaminam o solo, os rios e o ar, que indiretamente causariam doenças, e também não favorecem a proliferação de agentes patogênicos (que causam doenças diretamente);

A diminuição e a prevenção de impactos ambientais: Tanto os resíduos não degradáveis como os degradáveis, ou orgânicos, por sua enorme quantidade, não são assimilados pelos organismos decompositores, persistindo nos solos e nos corpos hídricos por longos períodos, impossibilitando ou dificultando a sobrevivência de inúmeros seres vivos e, por conseqüência, causando desequilíbrios ecológicos em todos os ecossistemas da Terra;

A diminuição e a prevenção da exploração dos recursos naturais: Com a volta dos materiais ao ciclo produtivo, não é necessário que novos recursos naturais sejam utilizados;

Vantagens econômicas:

Economia de recursos naturais

Diminuição de gastos: na limpeza urbana, no tratamento de doenças, no controle da poluição, na construção de aterros sanitários, na remediação de áreas degradadas, com a energia elétrica (necessária para gerar produtos a partir de matéria prima bruta), entre outros.

Geração de empregos, tanto para a população não-qualificada quanto para o setor industrial;

Inclusão e Interação Social

A oferta de emprego e renda para a população desprivilegiada permite que estas pessoas sejam retiradas das condições sub-humanas de trabalho que tinham nos lixões e nas ruas e serem vistas como agentes sociais que contribuem com a limpeza da cidade e a conservação do meio ambiente. Por outro lado estão as pessoas que fornecem o material reciclável que podem ser vistas como solidárias e participativas nos programas de Coleta Seletiva e reciclagem. Assim, ambos os grupos estão exercendo a sua CIDADANIA;

Educação Ambiental

As centrais de triagem, os aterros sanitários, as indústrias de reciclagem e compostagem, bem como cada ponto de geração de resíduos, servem como instrumentos para a formação e a educação ambiental de crianças, jovens e adultos, pois são locais onde é possível vivenciar e discutir na prática os conceitos sobre temas relacionados.

Com a prática da reciclagem as pessoas observam resultados imediatos e mensuráveis de sua ação na busca pelo desenvolvimento sustentável e conservação dos recursos naturais, promovendo a expansão deste compromisso às pessoas à sua volta e também a elas mesmas (contribuindo sempre na resolução deste, e até de outros problemas ambientais);

Possibilidade de maior institucionalização pelo Poder Público e Privado: Aos poucos a reciclagem está cada vez mais sendo praticada e difundida em todo o mundo, apesar de ser informal na maior parte das vezes. Assim, as empresas e as políticas públicas poderão se adequar às demandas e exigências da população progressivamente, de forma a, respectivamente, gerar mais produtos recicláveis e reciclados e criar normas e regras gerais para que esta atividade seja suficientemente abrangente, atingindo mais hábil e seguramente o tão falado desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estes são alguns impactos que uma malharia pode causar no meio ambiente, porem existem varias ações que não só no setor de malharia, mais em todos que compõem a indústria têxtil e ate os demais ramos industriais, podem e devem tomar alguma atitude para deste modo diminuir ou ate mesmo eliminar por completo a poluição e degradação do meio ambiente, podendo desta forma se tornar uma empresa com ações ecologicamente corretas, podendo ter um reconhecimento ou visão mais atenta do consumidor na escolha de seu produto.

Os usos de produtos biodegradáveis junto com o ato de reciclagem estão se tornando as principais ferramentas das empresas para solução dos resíduos, isso juntamente como um sistema de tratamento, pois alguns produtos ou substancias que não tem como serem tratadas a não ser em uma estação de tratamento especializada.

O ato de reciclagem pode ser considerado o modo mais eficaz para o descarte de resíduos, pois dependendo do acordo entre as partes, pode se tornar uma ação até mesmo lucrativa. Mais o que se deve levar em consideração não é o lucro em curto prazo mais sim como estas atitudes irão refletir no futuro.

REFERÊNCIAS

HAMEL, G. **Liderando a revolução**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável:** meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 2ª edição revisada. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

NAISBITT, John. **Macrotendências:** dez novas orientações que transformam as nossas vidas. Tradução: Maria do Rosário de Souza Guedes. Lisboa: Editorial Presença, 1996.

SEGATTO, A.P.; SBRAGIA, R. **Motivadores, barreiras e instrumentos da cooperação universidade-empresa para as universidades**. *In:* Simpósio da Gestão da Inovação Tecnológica, 19. *Anais...* São Paulo, 1996.

TOFFLER, Alvin. **A empresa flexível.** Tradução: Pinheiro de Lemos. 7ª edição. Rio de Janeiro: Record, 1997.

A ESCOLA MULTIMÍDIA: EDUCAR PARA A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

SCHOOL MULTIMEDIA: EDUCATE TO SOCIETY OF INFORMATION

Geovani Garcia[1]

RESUMO: *As sociedades industriais se transformaram com rapidez graças ao aumento da mobilidade, à comunicação rápida e a uma avalanche de informações disponíveis nos meios de comunicação. O surgimento dos meios de comunicação de grande amplitude, contudo, não representou a inauguração da reprodução da informação em grande escala. A tecnologia tem servido para tornar a vida mais fácil e o mundo mais prático. As distâncias não existem mais. Todos os lugares geográficos estão na tela, à nossa frente. Para que o homem exista como ser global, precisa estar conectado à rede. Somos encontrados apenas em nosso endereço virtual. Em decorrência das novas tecnologias, o mundo ficou muito pequeno. Entretanto fica evidente, que, da mesma forma que o surgimento da escrita gerou excluídos, também existe o analfabetismo digital, habitado pelos desconectados. Por conseguinte, faz-se necessário criar oportunidades para que um maior número de pessoas possam ter acesso às redes e consequentemente ao conhecimento. Assim, é imprescindível que as escolas do século XXI ofereçam um ensino conectado à era digital.*
PALAVRAS-CHAVE: *Comunicação. Educação. Tecnologias.*

ABSTRACT: *Industrial societies have become quickly through increased mobility, rapid communication and an avalanche of information available in the media. The emergence of media range, however, did not represent the inauguration of the reproduction of large-scale information. The technology has served to make life easier and more practical world. There are no more distances. All geographical locations are on the screen in front of us. So that the man exists as global being, he needs to be connected to the network. We are found only in our virtual address. Decurrent of the news technologys the world has stayed too short. However it is evident that, as well as the emergence of writing generated excluded, there is also a digital illiteracy, inhabited by the disconnected. Therefore, it is necessary to create opportunities for more people so that can access to networks and hence to knowledge. So, it's indispensable that the schools of the century XXI offer an education connected with a digital age.*
KEYWORDS: *Comumnication. Education. Technologys.*

INTRODUÇÃO

As profundas transformações ocorridas no mundo no século XX tiveram tanta intensidade e abrangência que afetaram todos os segmentos da sociedade mundial. No mundo de transformações tecnológicas e pela crescente influência do rádio, da televisão, da imprensa escrita e da rede de computadores, também as formas de aprender se modificaram. As escolas, da mesma forma que o

[1] Bacharel em Administração de Empresas, Licenciado em Matemática, Especialista em Docência do Ensino Fundamental, Médio e Superior. Professor da Rede Municipal de Educação, exercendo o cargo de Diretor Escolar na Rede Municipal. E-mail: ge.o.ni@hotmail.com.

mundo industrial e o mercado financeiro, também devem se adequar às novas maneiras de produzir e fazer circular a informação. Existe um grande descompasso vivido pelas escolas diante dos meios de comunicação e das novas tecnologias. Atualmente, a escola já deixou de ser a única agência de promoção educacional.

As escolas precisam estar ajustadas às realidades, para que se possibilite criar uma cultura da atenção para os sistemas que elaboram os modos de aprender a aprender, de transitar a informação, estimulando o conhecimento no mundo contemporâneo. Esses ajustes passam desde questões internas, diretamente ligadas aos objetivos e estratégias de aprendizagem, até aos programas de formação permanente dos profissionais que nela atuam.

De acordo com Orozco Gómez, (1998, p. 79) "não adianta e tecnologia reforçar o processo educativo tradicional, é preciso, antes de tudo, repensar a educação, a partir dos próprios educandos e, a partir daí, pensar um novo desenho do processo educativo, verificando para que possa servir a tecnologia".

O professor passa então a ser um sujeito mediador, que atua como facilitador da aprendizagem, devendo estar consciente de que a escola disputa espaços com verdadeiras escolas paralelas, formadas pelos sistemas de comunicação e informação que estão ao alcance dos alunos. Ao professor mediador, apresenta-se um novo objeto – não apenas o livro didático, mas o filme, a enciclopédia eletrônica, o programa de televisão, os sites educacionais; todos com suas características operacionais, que muitas vezes não são de conhecimento do professor, mas são dos educandos.

O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

A história do desenvolvimento tecnológico é tema recorrente em todas as escolas da atualidade. Desde a antiga Grécia, onde encontramos as raízes do pensamento e da cultura ocidental, e a partir do século XVII, é que se construiu o conceito moderno de ciência e tecnologia. As grandes invenções, os descobrimentos geográficos, as viagens de exploração, vieram sublimar a era da razão, que mudou profundamente o modo de pensar e de viver dos homens.

A grande revolução filosófica e científica ocorrida na Europa no século XVII está presente no mundo contemporâneo, formulando um saber científico que cresce sobre si mesmo, transformando o mundo a cada instante.

Por meio da Revolução Científica e posteriormente da Revolução Industrial, ocorreu um grande progresso científico, porque é nesse momento que acontece a transformação da técnica e o surgimento da tecnologia.

O desenvolvimento da técnica, da ciência e da tecnologia está diretamente relacionado com questões sociais, políticas, econômicas e culturais, pois estas atividades não se isolam de outras atividades humanas, construindo uma relação histórica do homem com a natureza. Este mesmo homem está sempre querendo dominá-la.

Com o surgimento da ciência moderna e com o desenvolvimento da sociedade capitalista, a partir da industrialização, passamos a falar em tecnologia. Com a tecnologia construímos nosso conhecimento cientificamente, a partir de experiências controladas, realizadas com planejamento e, principalmente, com a possibilidade de prever os resultados com antecipação.

Hoje, uma nova forma de conceber o mundo e a si próprio contribui fundamentalmente para a difusão do saber científico, por intermédio de uma linguagem comum e universal. A rede tecnológica é a mola propulsora de tudo o que se faz em todos os lugares do mundo. Um sistema de rede mantém o estoque das prateleiras e controla o depósito de uma rede de supermercados, realiza complexas cirurgias cardíacas, atualiza os dados econômicos de grandes conglomerados industriais, da mesma maneira que controlam o fornecimento e o consumo de energia elétrica para as nossas residências. Neste momento, estamos conectados a uma complexa rede de telecomunicação: a internet é o meio de comunicação que mais se difundiu nos últimos anos, resultado da integração de vários campos da tecnologia.

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Desde que o homem conseguiu utilizar pela primeira vez sons e signos, a comunicação ganhou papel fundamental no processo histórico. Os meios de comunicação têm um importante papel a cumprir na sociedade: formar, ampliar, transmitir e comunicar idéias. A mobilidade espacial e temporal característica de nossa época ganham sentido extraordinário no campo das comunicações, não apenas pelos recursos técnicos de armazenagem de dados, mas por repercutir na nossa maneira de ver e de sentir. Concebidos para serem aliados à difusão cultural, os meios de comunicação são usados pelas diferentes áreas do conhecimento e, particularmente, na formação intelectual do sujeito.

No início do Século XX, o advento do cinema inaugura a era da comunicação de massa. Ele nasce como resultado de inúmeros experimentos e desenvolvimentos tecnológicos na área de produção e percepção da imagem. Em 1930, o som foi integrado à película e o cinema deixou de ser mudo, impondo-se como arte de entretenimento, tendo sido amplamente usado para fins educacionais.

Sem ter nascido com o mesmo prestígio do cinema, o rádio foi um importante meio de comunicação de massa no início do século XX. Ele proporcionou a transmissão rápida e barata de notícias, de informações, de publicidade e de propaganda política. Sua eficiência ainda é verificada atualmente. No entanto, a grande perspectiva de negócios é a televisão. A televisão foi inventada em 1927, mas as primeiras transmissões só ocorreram em 1936, pela rede BBC de Londres, na Inglaterra.

A TV tem sofrido modificações provocadas pelo avanço tecnológico, que permite a construção de textos mais complexos a partir de técnicas de reprodução de imagens e de edição. O telespectador desenvolve outras formas de percepção da mensagem, fazendo outra leitura da realidade, interagindo com uma linguagem muito iconográfica, acelerada, fragmentada e com grande intensidade de informações num pequeno intervalo de tempo. Segundo Yanaray (2001, p. 136):

> O cinema, como expressão e como arte, é o grande invento que revolucionou as técnicas de comunicação na era da imagem. A televisão permite que a técnica da linguagem penetre nos lares com imagens coloridas e animadas e complete o trabalho de informação que era somente falada, através do rádio. A televisão, quando do seu surgimento, trouxe aos lares, um ar de requinte.

Os programas interativos surgiram da necessidade de proporcionar o diálogo entre o telespectador e as emissoras, já que as alternativas de escolha são priorizadas pelas redes de TV. No momento atual, estão no mercado, aparelhos de TV digital, em que o usuário tem a possibilidade de fazer cortes na programação de filmes ou eventos esportivos.

Na aldeia global, tudo é de interesse comum. Nosso mundo está saturado de imagens e sons. A leitura de vários tipos de texto é essencial na sociedade em que vivemos. A linguagem popular das emissoras de rádio e televisão conseguiu penetrar no que há de mais secreto na vida do homem. Saber ver uma imagem, um filme, é tão necessário quanto aprender a ler e a escrever nos moldes convencionais, pois os códigos e os processos de produção da comunicação se alternam, buscando receptores aptos a entendê-los.

Aliado à evolução das TVs, o toca disco de vinil foi rapidamente substituído pelo CD player e o DVD (*Digital Video Disc*), contemporâneo do Vídeo Cassete, é capaz de conter um único filme

com duas horas de duração, em um único lado do disco. No mercado, encontramos o DVD player e o DVD *record*. Os DVDs permitem ao usuário a possibilidade de escolher diferentes dublagens para o programa assistido, diferentes opções de legenda, diferentes resoluções de imagem e também podem ser conectados a amplificadores de som. O primeiro modelo foi oferecido no mercado brasileiro em 1998. Em 2002 surgiam os primeiros home theater, integrando num único aparelho o DVD e o amplificador de áudio, facilitando a vida do usuário.

Nesse contexto, observa-se a modernidade caminhando a passos largos, surgindo pessoas preparadas para enfrentar e absorver as novas formas de mensagens que chegam até elas. Segundo Nagamini (2001, p. 61):

> Daí surge à figura do *provedor da nova era*, para solução do problema de falta de convivência, já que o recurso tecnológico permite estar sem ir, vivenciando o outro na virtualidade das imagens projetadas na tela do computador, via *internet* (rede mundial de computadores).

Analisando a história das mídias, fica evidente que uma mídia não extermina a outra, apesar de muitas delas já se perderem no tempo, sendo rapidamente substituídas por outras. Assim, o cinema não acabou com o teatro**,** e tampouco o vídeo eliminou o cinema. Da mesma forma, a oralidade não foi suprimida pela escrita e essas duas formas de informação e comunicação não foram substituídas pela informática.

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO SÉCULO XXI

Já percebemos o quanto os meios de comunicação estão ao nosso redor. As informações nos chegam continuamente durante as 24 horas do dia. Sabemos que a distribuição das informações está concentrada nas mãos de grandes conglomerados financeiros. Não obstante, temos grandes parcerias (sindicatos, grupos ecológicos, sociedades profissionais, partidos políticos, etc.) que se apresentam como interlocutores na fiscalização e contestação das políticas públicas, fazendo que os meios de comunicação em massa construam uma sociedade mais participativa, crítica e independente.

A comunicação é um acontecimento social, deve fazer parte do coletivo, preocupando-se mais com o receptor. Ela deve permitir a participação de pessoas mediante práticas solidárias, no âmbito da produção e emissão de mensagens. Daí o desafio das rádios comunitárias. O mesmo acontece com as emissoras de TV, que por força de lei no Brasil, também devem manter um canal comunitário, quando o uso social da TV nesse país não existe.

Apesar de vivermos numa sociedade em que imperam as mídias, não percebemos a presença dos meios de comunicação mais simples que estão ao nosso redor. Diariamente, entram em nossas casas os jornais, panfletos de propaganda e anúncios diversos. Temos a televisão ligada em nossos lares por um grande espaço de tempo. Entretanto, nenhum meio de comunicação, permite tanta cumplicidade quanto o rádio, pois podemos ouvi-lo em casa, quando estamos indo para o trabalho, no shopping, na praia, etc. Quase todas as nossas atividades podem ser embaladas ao som do bom e velho rádio. Daí o grande investimento de grupos econômicos nesta mídia. Existem emissoras de rádio que direcionam toda a sua grade diária para um público que vai de 15 a 25 anos de idade, tendo seus programas à base de música popular nacional e internacional. Nesta faixa etária estão contidos nossos alunos. Entre os professores, os programas musicais também são cotados e aparecem na preferência, dividindo espaço com os jornalísticos e de variedades.

Já não há limites para a comunicação entre as pessoas. Os meios de comunicação social tornaram possível às pessoas reconhecerem, ao mesmo tempo, a existência de vários lugares, culturas, etnias, etc. O telefone celular significa uma nova dimensão espacial. Entretanto, devemos nos preocupar com o dano que a ausência de comunicação nos provoca. Nessa perspectiva, cabe à escola preparar nossas crianças e adolescentes para o convívio com tecnologias inteligentes, voltadas para o gerenciamento de informações, e com mídias comunicativas que apresentam linguagens diversificadas e com um potencial interativo cada vez maior.

Conforme Ynaray (2001, p. 170): “comunicação é diálogo e a escola pode e deve intervir, proporcionando aos educandos técnicas de aprendizagem, auto-expressão e estimulando a participação, que obrigará a sociedade a transformar os meios de informação em meios de comunicação”.

Novas possibilidades de escrita e de produção surgem. As produções hipertextuais[2] possibilitam e exigem uma produção coletiva do conhecimento, fundamental na participação de diferentes autores e de equipes interdisciplinares que realizam um trabalho, uma atividade coletiva e cooperativa. Cria-se aqui a aprendizagem colaborativa. A *internet* é, atualmente, um espaço em que, além de pesquisar, podemos escrever, trocar, relacionar e produzir em colaboração.

AS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO

[2] Texto eletrônico que permite uma leitura não linear do conteúdo, que associa palavras, imagens, gráficos e sequências sonoras.

Ao pensarmos em educação, é importante verificarmos que as formas de organização social e econômica de cada momento histórico influenciam a organização da educação e o perfil do trabalhador para o mercado de trabalho. Levando-se em consideração que o mercado atual está mais seletivo, não havendo emprego para todos, temos que ver a educação frente às exigências do mundo do trabalho.

O mercado exige outro tipo de escola, com novas e diversificadas práticas pedagógicas. Em vez de a escola ensinar os alunos a memorizar fórmulas e conceitos, deve possibilitar a aquisição de habilidades para o trabalho em grupo, através de atividades que lhes permitam o pensar e o agir crítica e criativamente, desenvolvendo em todos a iniciativa própria. O aluno deixa de ser um mero receptor do conhecimento, sendo ele o próprio autor do conhecimento, capaz de perceber o caráter transitório desse conhecimento. Esse é o grande desafio da escola de hoje. A criança tem, nos meios de comunicação, uma fonte rica e interessante de informações, com linguagens atraentes e sempre inovadoras. Conclui-se então que já não é apenas o livro didático o único apoio do professor. Jornais impressos, revistas, televisão, rádio e *internet*, estão diariamente colocando à disposição de nossas crianças um volume cada vez maior de informações e conteúdos. Porém temos que estar em constante alerta, pois uma enorme quantidade de informações não significa construir conceitos, tampouco construir conhecimento. Cabe então à escola problematizar toda a informação veiculada pela mídia, desenvolvendo a atitude crítica de nossas crianças. É importante que nossas crianças aprendam a verificar e a identificar sua proveniência, quem as criou, divulgou e com qual intenção, selecionando o melhor e deletando todo o lixo. De acordo com Freire (2001, p. 198): " faço questão de ir me tornando um homem do meu tempo. Como indivíduo recuso o computador porque acredito muito na minha mão. Mas como educador, acho que o computador, o vídeo, tudo isso é muito importante".

O professor passa a ser um orientador nos processos de reflexão com relação à postura do que acontece com a nossa vida em sociedade, criando ambientes de aprendizagem envolventes que propiciem a criatividade e a livre expressão da criança.

O COMPUTADOR

Quando falamos em usar os computadores na sala de aula como recurso pedagógico, devemos considerar um aspecto muito importante: o professor precisa conhecer o seu potencial educativo, para que possa, dessa forma, inseri-lo em suas atividades na sala de aula. É preciso

também ultrapassar a prática de transmissão dos conteúdos, motivando os alunos e direcionando suas manifestações. O professor deixa a figura de transmissor dos conteúdos e o aluno passa a exercer um papel participativo, cooperativo, como agente do conhecimento, processo em que estará interagindo com colegas e professores da sua ou de outra escola. Nessa perspectiva, a escola não pode e nem deve ignorar a influência que as tecnologias exercem no processo de aprendizagem dos alunos. As tecnologias, usadas como ferramentas pedagógicas, possuem um apelo e um potencial muito rico para a educação. Sabemos também que as simples inserções dessas tecnologias nas escolas, não vão corrigir todos os problemas educacionais existentes.

A maneira de garantir o uso dos recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas de forma a contribuir para a produto de conhecimento dos alunos é planejar essa utilização. A.m. recurso tecnológico, por mais rico, envolvente e motivador que possa ser, jamais dispensa o trabalho de planejamento, que é tarefa do professor e também jamais substituirá o professor enquanto orientador da atividade e mediador do conhecimento para o aluno. Para Freire (2006, p. 98):

> Penso que a educação não é redutível à técnica, mas não se faz educação sem ela. Utilizar computadores na educação, em lugar de reduzir, pode expandir a capacidade crítica e criativa de nossos meninos e meninas. Depende de quem usa, a favor de que e de quem e para quê. O homem concreto deve se instrumnetar com o recurso da ciência e da tecnologia para melhor lutar pela causa de sua humanização e de sua libertação.

Os recursos tecnológicos são meios para a construção do conhecimento e não fins em si mesmos. Para que o uso das tecnologias possibilite e potencialize a aprendizagem, o professor deve vincular esse uso aos objetivos fixados, aos conteúdos a serem desenvolvidos e à avaliação prevista. As tecnologias informáticas são muito mais do que máquinas, pois significam uma reestruturação do pensamento humano no mundo das possibilidades da linguagem e da comunicação.

O USO DAS TIC NO AMBIENTE ESCOLAR

As tecnologias digitais trazem no seu núcleo uma nova linguagem. É preciso compreendê-la e apropriá-la. Mesmo que a escola disponha de modernos recursos tecnológicos para a prática docente, como TVs, DVDs, DATA SHOW e computadores com acesso à *internet*, há muitos professores que ainda se utilizam dos materiais impressos. A grande maioria dos casos ocorre devido ao fato do analfabetismo tecnológico por parte dos docentes. Na sala de aula, é possível desenvolver atividades fazendo o uso da linguagem televisiva, seja analisando um programa ou discutindo um filme. Vale lembrar que hoje, algumas emissoras de TV no Brasil, transmitem

diariamente programas educativos. Qualquer das formas que o professor escolher para conduzir suas aulas, o importante é que ele possa ajudar seu aluno a interpretar os códigos televisivos, da mesma maneira como o auxiliaria na interpretação de uma obra de arte ou um livro.

Assim escreve Lucena e Fuks, (2000, p. 20):

> A tecnologia educativa não pode estar desligada da teoria de educação que envolve várias ciências. A tecnologia, como prática usada no ensino, é fruto de uma proposta político-pedagógica respaldada por conceitos que são o lastro dessa proposta. Ou seja, tanto faz o quadro de giz ou a Web, a tecnologia usada há de ser referendada para poder fazer sentido. A técnica por si só, não forma nem o professor e nem o aluno.

As atividades didáticas da rádio-escola têm como função, desenvolver a criticidade e promover a integração entre as várias disciplinas escolares, relacionando-as com a vivência e interpretando a realidade dos alunos. Ao produzir, editar, veicular e analisar os programas, o aluno estará desenvolvendo múltiplas capacidades cognitivas, enriquecendo mais o seu processo de aprendizagem.

A introdução de computadores e da *internet* em sala de aula, possibilitam a realização de diversas atividades pedagógicas: como pesquisas on-line, visitas virtuais a museus, e outros lugares, viagens virtuais a través do tempo, simulação de experimentos, produção e co-produção de textos, imagens, sons, e muitas outras. A web permite também, que os alunos "naveguem" entre diferentes áreas do conhecimento e de disciplinas. Eles podem "pular" de um site de artes para outro de história, outro de língua portuguesa, outro de física, etc. Os sites na *internet* são considerados hipertextos, pois ao abrir uma "janela" ou ao ler um texto on-line, o mesmo pode remeter o aluno a outros links complementares. O uso de computadores na sala de aula estimula a autonomia dos estudantes e o trabalho colaborativo.

De acordo com Borba e Penteado (2001, p. 17), "o acesso à informática deve ser visto como um direito, e, portanto, nas escolas públicas e particulares, o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica".

A aprendizagem colaborativa possibilita a participação e a interatividade entre as crianças, professores e conhecimento, num processo construído no âmbito das relações sociais. As tecnologias materializam uma rede complexa de fatores culturais, sociais e técnicos, sendo elas mesmas fontes de aprendizagem.

A INTERELAÇÃO DAS TECNOLOGIAS COM A MATEMÁTICA

A humanidade ao longo do tempo desenvolveu inúmeras formas de uso da tecnologia. Muitos educadores precisam compreender que a tecnologia é uma construção humana e que o seu sentido e utilidade somos nós, homens, sociedade, cultura, que vamos alterando-a e dando-lhe sentido. O uso de recursos tecnológicos da informação como a *internet* vem facilitando, por exemplo, o acesso à rede bancária por meio de um terminal de atendimento ao cliente. Trata-se de um facilitador na vida do homem moderno. Conviver com a tecnologia, sabendo utilizá-la de modo adequado é uma habilidade que deve ser desenvolvida na escola, até mesmo nas aulas de Matemática.

É certo também que, em educação, a simulação não acabou com a demonstração *Matemática*. Entretanto é preciso que a chegada de uma mídia qualitativamente diferente, como a informática, contribua para modificar as práticas de ensino tradicional vigentes. A valorização do recurso tecnológico em relação ao humano permite operar, na construção do texto, outro conceito de aprender. Se partirmos do ponto de vista do espaço físico, o computador anula o embate existente na sala de aula e também os transtornos de locomover-se até a escola. Cria-se o modelo de "aprender sozinho". Todas essas transformações se refletem na sala de aula, e a escola precisa urgentemente reconhecer a existência das interferências externas na vida do aluno e sua conseqüência no processo de construção do conhecimento, para nortear seu trabalho pedagógico.

Quando usamos das tecnologias para compras on-line, estamos usando a Matemática, pois preenchemos cadastros, digitamos senhas e obtemos o número do protocolo. Para tudo o que fazemos na *internet* utilizamos uma senha numérica. Nos telefones celulares também usamos senhas numéricas para ouvir o correio de voz e até para inserir créditos.

Entendemos que a Matemática está presente na criação e na utilização dos recursos tecnológicos, e este fato tem que ser considerado na escola. Os alunos poderão compreender como os conhecimentos nesta área podem colaborar na melhor e maior participação das situações sociais. Hoje não é necessário conhecer linguagens específicas de programação para usar o computador, mas algumas tarefas lúdicas com a linguagem *logo* seriam muito válidas para que os alunos tivessem algumas idéias do que seja uma programação.

Daí parte-se para as ferramentas ou aplicativos, não se privilegiando uma linguagem em detrimento de outra. O aluno precisa aprender a linguagem de uma ferramenta como um meio para aprender as demais. Eles devem ser estimulados a lerem as telas de ajuda dos programas e também

as mensagens de erro. Assim, o aluno aprende a aprender. O objetivo do professor que utiliza as ferramentas da informática para lecionar, não deve estar centrado na simples utilização da máquina.

O computador deve ser utilizado para a elaboração das respostas, comprovação das hipóteses e simulação das idéias. Só assim o aluno poderá ler, escrever, compreender textos, gráficos, fazer cálculos simples e complexos e analisar figuras geométricas planas ou espaciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia digital é um fato inevitável da vida moderna. A educação para a *mídia* oferece uma perspectiva instigante, rigorosa e envolvente. As escolas têm a responsabilidade de avaliar as realidades da vida das crianças fora dela, o que inclui o seu envolvimento com a cultura. Precisamos também ter uma visão crítica dos meios digitais, para podermos introduzi-los no processo pedagógico. A cultura escolar e o campo profissional do docente configuram um conjunto de práticas sociais que legitima determinadas práticas de leitura e escrita, bem como as práticas de acessar e disponibilizar a informação. Ela propicia um modo de associar o uso das tecnologias nas escolas à cultura popular de fora das escolas. Os meios digitais, como a *internet* e os jogos de computador, têm enorme potencial para o ensino, mas estes não devem ser considerados apenas tecnologias, pois, além disso, devem ser usados como forma de cultura e comunicação.

A tecnologia digital traz consigo a possibilidade de produção em outros meios e linguagens. Elas estão nas escolas na forma de *data-show*, lousas digitais (*e-board*), computadores ligados à *internet* e devem ser incorporadas e integradas às práticas pedagógicas de todas as disciplinas constantes do currículo e não apenas como um apêndice do que é feito em sala de aula.

O reconhecimento de que as tecnologias digitais exigem novas habilidades, lança novos desafios no sentido de que alunos e educadores devem ter uma maior familiaridade com os novos recursos. Assim, o processo ensino-aprendizagem deve incorporar o uso dessas tecnologias para que os alunos e os educadores possam manipular e aprender a ler, escrever e expressar-se usando essas novas modalidades de informação e comunicação. Entretanto, a evolução concreta do ensino brasileiro depende da modernização das escolas, da disponibilização de equipamentos e redes para os estudantes, bem como da qualificação dos professores, para que possam ser muito mais do que apenas usuários.

De acordo com Kloch (2006, p. 218) “Neste novo sentido, a escola deverá visar menos à memorização e mais as capacidades de analisar, inferir, prever, resolver problemas, continuar a aprender, adaptar-se às mudanças, trabalhar em equipe e intervir solidariamente na realidade”.

Na era da informação e comunicação *on-line*, onde as tecnologias sofrem alterações constantes, a escola não pode se mostrar indiferente. Conhecer e usufruir das tecnologias e das informações passa a ser fundamental para o bom desempenho profissional de todo educador. Com uma boa formação, longe das percepções meramente instrumentais de manipulação dos aparatos tecnológicos, daremos um salto qualitativo, fazendo a diferença no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo e PENTEADO, Heloísa Dupas. **Informática em Ação: Formação de Professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d’Água, 2000.

CHIAPPINI, Ligia. **Outras Linguagens na Escola**. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido 30 Anos Depois**. São Paulo: Unesp, 2001.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

KLOCH, Hermínio. **Informática Básica e Tecnologias na Educação**. Indaial: Asselvi, 2005.

LUCENA, Carlos e FUKS, Hugo. **A educação na era da internet: Professores e Aprendizes na Web**. Rio de Janeiro: Clube do Futuro, 2007.

NAGAMINI, Eliana. **O Discurso da Publicidade no Contexto Escolar.** São Paulo: Cortez, 2001.

OROZCO GÓMEZ, Guilhermo. **Comunicação e Educação**. São Paulo: Moderna, 1998.

SARTORI, Ademilde Silveira. **Tecnologia, Educação e Aprendizagem – Caderno Pedagógico**. Florianópolis: UDESC/CEAD, 2002.

YNARAY, Joana da Silva. **Meios de Comunicação e Educação – o Rádio, um Poderoso Aliado**. São Paulo: Cortez, 2001.

"LA LOBA" DE ALFONSINA STORNI EM UMA OFICINA DE MULHERES, NA PRISÃO

" LA LOBA" OF ALFONSINA STORNI IN A WOMEN WORKSHOP, THE ARREST

Simone Lisboa Scheffler Anselmo [1]

RESUMO: *Este estudo tem como tema uma experiência realizada com dezesseis mulheres no Presídio de Florianópolis/SC, em 2009, tendo como objetivo desenvolver uma alternativa de ressocialização através do ensino da literatura crítica. Utilizou-se dentre vários autores, o método da redação criativa do professor Samir Curi Meserani (PUC/SP, 2001), cujos procedimentos de leitura e avaliação são efetuados por todas as pessoas envolvidas, no processo de criação, incentivando o trabalho de conscientização com uma atividade intelectual significativa e prazerosa. A metodologia desenvolvida embora tenha como ponto de partida a redação criativa, baseia-se também em exercícios corporais de caráter lúdico, técnica da profª. Alai Garcia Diniz (UFSC/SC), seguida de leitura poética e incentivo à escrita livre de prosas ou poesias. Nesta experiência utilizou-se a poesia "La Loba" de Alfonsina Storni. O estudo mostra como em ambientes privados de liberdade, a literatura pode ser além de terapêutica, motivo de criação, reflexão e possibilidades de mudança.*
PALAVRAS-CHAVE: *Prisão .Ressocialização. Inovação. Mulheres*

ABSTRACT: *This study an experience carried through with sixteen has as subject women in the Penitentiary of Florianópolis/SC, in 2009, having as objective one to develop an alternative of resocialization through the education of critical literature. It was used amongst some authors, the method of the creative writing of professor Samir Curi Meserani (PUC/SP, 2001), whose procedures of reading and evaluation are effected by all the involved people, in the creation process, stimulating the work of awareness with a significant and pleasant intellectual activity. The developed methodology even so has as starting point the creative writing, is also based on corporal exercises of playful character, technique of profª. Alai Garci'a Diniz (UFSC/SC), followed of poetical reading and incentive to the free writing of you chat or poetries. In this experience it was used There poetry "Loba" of Alfonsina Storni. The study it shows as in private environments of freedom, literature can be beyond therapeutical, reason of creation, reflection and possibilities of change.*
KEYWORDS: *Arrest. Resocialization. Innovation. Women*

DESENVOLVIMENTO

[1] Mestre em Teoria Literária pela Universidade Federal de Santa Catariana - UFSC. Docente de Espanhol e Assistente Social Judicial em Florianópolis/SC. E-mail: simonelisboaanselmo@gmail.com.br

O presídio de Florianópolis, instituição criada em 1989, abriga sentenciadas que cometeram delitos em todo o estado de Santa Catarina. Estas pelo grau de periculosidade, quantidade de pena ou inexistência de presídios regionais, são direcionadas para essa instituição, onde cumprirão suas penas até seu término, ou até que se resgatem alguns dos benefícios (Livramento Condicional ou Prisão Albergue Domiciliar), concedidos pela Lei.

A prisão, sob ótica feminina, é um espaço reservado para aquelas que descumpriram normas preestabelecidas, contudo, segundo Lagarde (1997), em outros casos é somente uma troca de lugares, uma vez que muitas mulheres "estão presas e diversas são suas prisões na sociedade e na cultura. Pelo simples fato de serem mulheres num mundo patriarcal, todas dividem a prisão constituída por sua condição genérica. Estas presas estão, na maioria, ociosas, querendo participar de atividades educativas que poderão preencher seu tempo, vislumbrando alternativas para seu dia a dia.

As detentas, quando cumprem a pena, ou são egressas, tornam-se excluídas e discriminadas, não tendo acesso, na maioria dos casos, a trabalho, saúde e principalmente educação, justificativa desta atividade educacional que foi realizada neste presídio. Teve como objetivo desenvolver uma alternativa de ensino de literatura. Os procedimentos de leitura e avaliação são efetuados por todas as mulheres envolvidas, incentivando o trabalho de criação como uma atividade intelectual significativa.

Iniciou-se a Oficina Literária com dezesseis mulheres no Presídio Feminino de Florianópolis/SC em fevereiro de 2008, estendendo-se ainda esta atividade até julho de 2009. Através da metodologia de Meserani (2001) utilizou-se a técnica de Redação Criativa que estimula os alunos em ler e escrever, que foi nosso maior desafio. A idéia era trabalhar com poesias diferentes, explorando a leitura, a escrita e o estudo de novos vocábulos. Assim as presas poderiam desenvolver sua linguagem, reconstruir conceitos, através da prática com os textos poéticos.

Neste método indexaram-se outros estímulos anteriores (atividades de relaxamento) também importantes ao processo de leitura, interpretação e produção de textos. Estas atividades de exercícios corporais de caráter lúdico são técnicas da profª. Alai Garcia Diniz (UFSC). Através destes exercícios de alongamento, atividades lúdicas e de respiração, possibilitava-se o relaxamento necessário para a parte posterior, criativa. Vejam como as

mulheres do MST (Movimento dos sem terra) participavam das atividades propostas por essa professora:

> "O contato lúdico com o poema a partir do jogo teatral, mímica e voz, exigiu o trabalho corporal com exercício e laboratórios. A cada passo proposto, as fisionomias se descarregavam, e essas mulheres marcadas com o vinco da seriedade no rosto, descontraíam-se deixando por um momento a rigidez corporal, fruto de esforços repetitivos no trabalho... Ás vezes, elas pareciam um bando de crianças que descobria a intensidade de um movimento corporal nunca antes experimentado. O riso era a primeira evidência da necessidade do trabalho corporal que, entre tantas outras necessidades vitais, ficava elas, certamente, em último plano." [2]

Situação semelhante à das mulheres do MST, ocorre com as presas de Florianópolis/SC, que conseguiam libertar-se de suas tristezas e depressões assim que participavam das atividades, iniciadas por exercícios de relaxamento.

A situação das mulheres nos presídios pode ser sintetizada na frase de Morga[3] que diz que são "esquecidas, desqualificadas, mal pagas e confinadas a algumas atividades". Essas Marias, Joanas, Cecílias ou Adélias possuem suas histórias pessoais e se vêem inseguras precisando ir juntando retalhos na tarefa de sua recuperação. Exclusão, preconceito, discriminação e estigma são substantivos atribuídos as pessoas que cumprem penas. Por representarem um percentual pequeno, segundo IBGE (2007) cerca de 5 % da população feminina prisional brasileira, não recebem a mesma atenção dispensada à população masculina. Matematicamente em número reduzido, seria mais fácil oferecer-lhes educação, trabalho e cursos profissionalizantes para que quando de seu retorno ao convívio social, estivessem mais aptas a uma sociedade cada vez mais exigente.

Num universo de 80 presas, realizou-se a oficina de Redação com 20% do total. Esta oficina foi efetuada com mulheres que estavam cumprindo pena no regime fechado ou semi-aberto[4]. Das que participaram da oficina, a maioria delas (60%) possuíam apenas ensino fundamental, advindo de setores pobres a sociedade, tais como periferia e interior do estado. O pouco acesso ao estudo foi devido a atividades laborativas desde cedo, para

---

[2] DINIZ Alai Garcia (I) magens em torno de capricho e vergonha. In MORAES, Riah, C. ET alii Genealogias do Silêncio: feminismo e gênero: Ed. Mulheres, 2004. P.10

[3] MORGA, Elenir. História de Mulheres de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2001. P.11

[4] No regime fechado a presa só tem direito a trabalhar ou estudar, e no semi-aberto podem sair para visitar suas famílias 35 dias anuais.

auxiliar na manutenção da renda familiar, ou por não obterem muito apoio da família para continuarem na escola.

Das mulheres que realizaram a oficina de redação, 35% tinham idade entre 21 e 30 anos, 50% entre 31 e 40 anos e apenas 15% entre 41 e 72 anos. Como estavam na faixa de idade adulta, possuíam personalidade formada, tendo consciência do que já realizaram de positivo ou não em suas vidas e das conseqüências de seus atos. Já quanto à pena imposta, 75% cumprem pena de três a seis anos que se referem ao tráfico de drogas ou assalto à mão armada. Como o tráfico de drogas é considerado um crime hediondo, a maioria das mulheres condenadas neste delito em Florianópolis, não o assume, afirmando terem sido envolvidas pelos companheiros.

Na Redação Criativa se aposta na criação literária onde para Meserani (2001, p.1) o *criador aprende a criar criando. E não esperando que a inspiração lhe dê a porta aberta.* Construir um texto criativo implica em se utilizar de fatores psicológicos como a fluência (idéias e textos que se produz), flexibilidade (capacidade de mudar de idéias, comportamentos, padrões textuais) e originalidade (produzir algo novo, único, original).

O processo para vir a escrever depende de uma série de ações interiores (o que se pensa, sente e lembra) e exteriores (o que se fala e se escreve). Este instante é muito tempestivo. Existem momentos de muita ou pouca inspiração. Todo processo de criação passa por etapas como a primeira de estímulo, a posterior permitir asas à leitura, e finalmente ler um texto inteligente e crítico para escrever prazerosamente sobre sua vida e suas mudanças.

Nesta metodologia de redação criativa, o que é escrito deve ser lido na oficina, onde todos participam da revisão. A correção gramatical e ortográfica não é finalidade ou objetivo dela. Em caso necessário, os alunos serão encaminhados para pesquisas em livros didáticos e gramaticais.

Para Meserani[5] "o criador aprende a criar, criando. E não esperando que a inspiração lhe dê a porta aberta". Construir um texto criativo implica fatores psicológicos como a fluência (idéias e textos que se produzem), flexibilidade (capacidade de mudar de idéias, comportamentos, padrões textuais) e originalidade (produzir algo novo, único, original).

[5] MESERANI, Samir Curi. *Redação Escolar: Criativa* – São Paulo: Ática, 2001. P.1

A poesia foi à mola propulsora que motivou as mulheres a desvendarem suas emoções através das palavras, criando! Se a pena atinge tão duramente a vontade dos que estão incluídos nos sistemas prisionais e com as auto-estimas em baixa, dificultando sua reeducação, a poesia poderia devolver-lhes a possibilidade de reflexão? Esta era uma das indagações no início desta pesquisa.

Essas presas contaram suas histórias nas oficinas. A maioria, com filhos pequenos apresentaram suas dificuldades econômicas, a difícil experiência que estavam passando e o pouco apoio que recebiam de seus familiares, neste processo de recuperação.

Quando se fala de encarcerados, os estudiosos sobre o assunto, a Lei de Execuções Penais, a sociedade, utilizam palavras como reeducação, recuperação, ressocialização, com a maior facilidade. Será possível reeducar sem oferecer nenhum incentivo educacional? Será possível reeducar, se elas estão isoladas da sociedade que simplesmente as colocou à margem?

Para Paulo Freire[6] a educação é uma resposta, uma busca realizada pelo próprio ser humano, pois ele é que deve ser o sujeito de sua própria educação e não seu objeto, pois "ninguém educa ninguém. Ela deve ser permanente, "quem não é capaz de amar os seres inacabados não pode educar". As encarceradas de Florianópolis, objeto desse estudo, sofrem vários estigmas e um deles é por serem mulheres.

Historicamente as mulheres foram excluídas das decisões familiares. Eram exaltadas como mães na intimidade do lar, ou tendo uma imagem de fragilidade, submissão e cordialidade, que em nada corresponde ao mundo atual sedento de pessoas decididas com muita coragem e força.

> As mulheres foram, durante muito tempo, deixadas na sombra da história. Entretanto, a ênfase mais atenta do cotidiano... faz com que as tiremos das dobras do tempo para mostrá-las nas diferentes relações entre os sexos. Não é apenas por serem mulheres que elas são objetos da história. No silêncio, nas ações ou nas palavras, essas mulheres podem ser vistas, mesmo que nas sobras das contingências das exclusões ou no redondilho que as moldou idealizadas.[7]

A mulher, no passado, era vista como alguém que necessitava de amparo e que alguém mais forte a conduzisse pela vida, cerceando mente, ações, decisões e vontades. A

---

[6] FREIRE, Paulo. *Educação e mudança*, 27 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979. P.5
[7] MORGA, Elenir. Op. Cit. P.39

mulher, em muitos aspectos, parecia uma mera escrava, uma serviçal, alguém sem vontade própria. Permaneceram-se à margem da sociedade pelo cometimento de delitos, estarão mais e mais esquecidas, emudecidas pela impossibilidade de apresentarem suas falas à sociedade, que, conhecendo-as melhor, poderia deixar de julgá-las.

A sociedade, enquanto agente punidor e ressocializador vislumbram na mulher que está cumprindo pena a possibilidade de mudanças, precisando que lute contra estes preconceitos para, ao final readaptar-se no meio social e só será possível aperfeiçoando-se nos estudos, que propiciaria auto-estima suficiente para enfrentar os estigmas. "Daí é que reside a necessidade da existência e continuidade de um campo de estudos dedicados às experiências pessoais das mulheres".[8]

Realizar uma pesquisa junto às mulheres em situação de prisão é oportunizar o conhecimento desta situação para minimizar preconceitos a essa parcela da sociedade tão esquecida, bem como possibilitar o autoconhecimento, resgatando o seu desejo de mudanças para uma vida mais positiva e salutar.

Agora a dificuldade maior era despertar o interesse das presas em ler. A leitora teria que estar envolvida pelo texto, onde a leitura dos livros seria algo mágico, encantado. No binômio ler e prazer produzira-se a diferença: alunas interessadas, melhores leitoras, novas escritoras.

A concepção de poesia de Thomas Stearns Eliot expressa em sua obra *The Use of Poetry ande de Use of criticism* acrescenta que:

> A poesia pode ajudar a romper o modo convencional de perceber e de julgar [...] e faz ver às pessoas o mundo com olhos novos ou descobrir novos aspectos deste. De vez em quando, ela pode dar-nos uma consciência mais ampla dos sentimentos profundos que formam o substrato do nosso ser, ao qual bem raramente acedemos; porque a nossa vida é, em geral, uma contínua evasão de nós mesmos e do mundo visível e sensível. [9]

Assim as presas, através da poesia, poderiam desenvolver sua linguagem, reconstruir conceitos, através da prática com os textos poéticos. A pesquisa voltada para a interação com a poesia em ambientes hostis pode ajudar a romper o modo convencional de

[8] MORGA, Elenir. Op. Cit. P.11
[9] ELIOT, Thomas Sterarns. *The Use of Poetry and the Use of criticism*. London: Faber, 1933. P.20

perceber e julgar, fazendo as encarceradas olharem o mundo e a si mesmas com novos olhos.

Por isso ousou-se realizar uma Oficina Literária de poesia com mulheres que estavam cumprindo pena no Presídio de Florianópolis/SC. Bachelard[10] afirma que "é necessária a união de uma atividade sonhadora e de uma atividade ideativa para produzir uma obra poética. A arte é natureza enxertada". Este autor insiste no enxerto porque o poema participa da natureza, de seus elementos, tanto quanto da cultura, não podendo ser separado um do outro. Cada poema novo é um ato diferente de conhecimento do que foi dito, imaginado e sentido.

A arte poética recria ideal e sonhos. A missão da poesia é dizer. A poesia é uma só: é de todos. Se a poesia é uma, seus motivos são infinitos. Ela liberta o ser humano. E nada melhor que uma pessoa enclausurada para poder exprimir sua relação com a liberdade, por estar tão distante dela. A poesia aqui se apresenta como terapia, podendo reconstruir a auto-estima, devolvendo a dignidade de uma pessoa que a perdeu nos caminhos da vida.

A oficina de que tratamos ao mesmo tempo em que é dolorosa vívida e sofrida; é também libertação, reformulação e recriação. O prazer em escrever ou falar é possível, desde que a criatividade seja estimulada. Depois de ouvir e ser ouvido, de anexar suas vivências às leituras trabalhadas em sala de aula, o aluno estará estimulado a criar e escrever.

Esta oficina foi realizada com mulheres privadas da sua liberdade. Todas gostavam da poesia, tinham sido apresentadas à ela desde a infância e começaram a escrever na juventude. Priorizou-se a temática feminina e dentre diversas autoras realizou-se leituras de poesias de autoras estrangeiras, dentre elas Alfonsina Storni, que viveu na América do Sul.

Alfonsina Storni nasceu na Suíça em 1892, mas menina veio viver na Argentina. Levou uma vida de privação e solidão. Cedo começou a trabalhar, andou pelo mundo e voltou para casa. Poeta de natureza apaixonada, desvendada as paixões de cada um nas linhas de seus poemas. Seus poemas são incisivos e eficazes, podendo ser considerada para a época em que viveu uma feminista. Aos 20 anos é mãe de quem será seu único filho, Alejandro, sendo seu companheiro inseparável. Descobre-se portadora de câncer no seio

[10] BACHELARD, G. *L'Eaut et lês rêves. Essai sur l'imagination de la matière*, Paris: José Corti, 1942, p.14

em 1935. O suicídio de um amigo Horácio Quiroga, em 1937, abala-a profundamente, levando Alfonsina de encontro ao mar em outubro de 1938, quando se suicidou.

Fredo Arias de la Canal [11] escreveu em seu livro *El protoidioma en la Poesia de Alfonsina Storni* que Storni era vivaz, construtiva, comunicativa, mas triste e silenciosa em sua intimidade. Era uma mulher luminosa, profundamente feminina, tendo como traço de caráter mais particular o amor pela verdade.

Em seu segundo lar, na Argentina, Alfonsina registrou em seus poemas as dúvidas e contradições de seu tempo, trazendo à superfície a situação das mulheres e seu desassossego diante das limitações que lhes eram impostas. Ela se colocava totalmente fora dos modelos femininos da época, tendo coragem de dizer que é livre para amar alguém.

A poesia "A Loba", uma das atividades desenvolvidas na Oficina Literária, levou às sentenciadas a profundas reflexões sobre as possibilidades de mudança em suas vidas. Levou-as a questionamentos, sonhos, desejos e esperanças, refletidos nos belos poemas que apaixonadamente criaram inspiradas nesta autora.

O discurso de Storni, na poesia La Loba, para Alai Garcia Diniz [12] é uma luta contra os preconceitos de homens e mulheres, e uma intensa solidão nascida da ruptura e da fuga do modelo de vida do rebanho que já não a satisfaz e a devorava. Sorni combinava poesia com oralidade, demonstrando que o ato de escrever não era um espaço genuinamente masculino.

As mulheres que cumprem pena em presídios brasileiros sofrem pelas autoridades públicas e principalmente pela sociedade um total descaso. São excluídas e discriminadas não tendo acesso, na maioria dos casos a trabalho, saúde e principalmente a educação.

Por representarem um percentual pequeno, segundo IBGE (2001) em torno de 5% da população prisional brasileira, não recebem a mesma atenção dispensada à população masculina.

A lógica indicaria exatamente ao contrário! Matematicamente em número reduzido seria muito mais fácil oferecer-lhes educação, trabalho e cursos profissionalizantes para

---

[11] CANAL, Fredo Arias de la *El protoidioma en la Poesia de Alfonsina Storni*. México: Frente de Afirmación Hispanista, AC. 2001.

[12] DINIZ Alai Garcia. Alfonsina Storni e o discurso desbocado da loba. In: As mulheres são o diabo. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2004. P.15

quando do seu retorno à sociedade estejam mais aptas a uma sociedade cada vez mais exigente, evitando a reincidência.

A pena deveria ter como objetivo ressocializar e não apenas isolar as pessoas da sociedade, fechando-se os olhos, como se elas não retornassem algum dia novamente ao seio familiar e comunitário, de preferência renovadas criticamente. As penas, secularmente, não mais atingem mais o suplício físico, como nos primórdios da humanidade.

> "Se não é mais o corpo que se dirige a punição, em suas formas mais duras, sobre o que então se exerce? A resposta dos teóricos – daqueles que abriram por volta de 1789, o período que ainda não se encerrou – é simples, quase evidente. Dir-se-ia inscrita na própria indagação. Pois não é mais o corpo, é a alma. À expiação que tripudia sobre o corpo deve suceder um castigo que atue, profundamente, sobre o coração, o intelecto, à vontade, as disposições" (FOUCAULT, 2002, p.18)

Se a pena atinge agora tão duramente a psique, a vontade dos que estão incluídos nos sistemas prisionais, sua auto-estima fatalmente estará em baixa, dificultando assim suas reflexões. A poesia poderá lhe devolver a possibilidade de interiorização, principalmente em poesias como de Alfonsina Storni, que, impregna em que a lê, a múltiplas indagações.

Bosi (2001, p. 251), questiona como é possível incluir o excluído no *circuito de uma cultura cuja forma privilegiada é a letra de forma*? Ele mesmo apresenta a solução deste enigma salientando (2002, p.261) que *os atos de ler e escrever pode converter-se em exercícios de educação para a cidadania.*

A oficina literária foi realizada com poucas sentenciadas (20% do total), que estavam cumprindo pena neste ergástulo. Todas gostavam de poesia desde a infância e começaram a escrever na juventude.

Na apresentação do poema La Loba, na Oficina Literária do Presídio de Florianópolis/SC, seguiram-se alguns passos: após a leitura do poema em espanhol, seguido de tradução, debateu-se o assunto, realizando uma interpretação do texto. Ao final solicitou-se que aquelas mulheres criassem uma ficção. Pensariam em um animal, aquele que mais gostavam, ou com que mais se identificavam. Depois explorariam a imagem desse animal em toda sua plenitude, escrevendo o texto que lhes viesse à mente.

Observando a criação de LF, quatro ª série, 42 anos e oito anos de pena, impossível não vislumbrar o poder de inclusão, ao processo de reflexão que a mesma realizou, embevecida pela poesia de Storni:

> Eu sou uma águia livre e leve a flutuar
> Podem me prender, podem me acorrentar
> Liberdade, a minha, ninguém consegue alcançar
> Um dia ele tem que me libertar
> ... E livre eu volto a voar...

Duas pessoas com vidas tão distintas (Storni e LF) presas em um mesmo pensamento sobre liberdade, possibilidade de voar distante de problematizações, dores, sofrimentos e decepções. De nacionalidades e séculos diferentes, mas com similitudes de situações.

Lochead, poeta escocesa, citada por Brandão (1997) comenta que a poesia, a sua escrita, independe de nacionalidade. O poema, a poesia tem uma força, um conteúdo, um recado que a poeta dá, mostrando-se a si mesma. E espera-se que esse recado seja também importante para outras pessoas que conhecem e reconhecem pensamentos semelhantes.

Estas mulheres encarceradas encontraram nas palavras da poetisa suíça-argentina Alfonsina Storni, nas oficinas propiciadas pela literatura espanhola de outra mulher, a possibilidade de reconquistar sua auto-estima, produzindo textos próprios, com amor, vigor, repensando suas vidas e seu futuro.

JTM, 8ª série, 39 anos, 3 anos de pena, expressou-se assim:

> Eu sou uma gaivota. Gosto da liberdade
> Vôo alto, aprecio a natureza. Mas que pena!
> Um caçador acertou minha asa e agora
> Encontro-me num abismo escuro e frio,
> Querendo ser encontrada, para ser recuperada
> Para retornar ao meu habitat e voar novamente
> Livremente, sobre o mar e ser feliz.
> Mas quando será? Será que ainda demora?

Como se pode verificar, a poesia a levou a uma profunda reflexão e desejo de mudanças.

> O ato de ler que à primeira vista nos é tão familiar, ainda permanece misterioso, principalmente se pensarmos que pela leitura é possível um deslocamento no

> espaço e no tempo e, sem sair do lugar, ela permite viver as mais ousadas aventuras do corpo, da mente e das paixões, sem perder o juízo ou sair do coração. (CUNHA, 2001)**.**

Tudo isto é permitido pela oficina literária. Para se viver esta intensa emoção utilizou-se de músicas, leituras orais, silenciosas, exercícios lúdicos, paráfrases, declamações. Todo convite à leitura que ajudasse a criação de textos desenvolvendo nas pessoas envolvidas a criatividade e a crítica, demonstrou a possibilidade de se alcançar os objetivos propostos por esta oficina.

No caso da poesia "A Loba" de Storni, iniciou-se se apresentando a poesia em espanhol e, através da leitura e tradução, propiciou-se esta aproximação entre estas mulheres. Assim elas mergulharam na bela poesia mesclando a beleza criativa desta poetisa com suas possibilidades de escrita:

> Eu gostaria de ser um pássaro
> para poder sair voando para a liberdade.
> Mas existem pássaros que vivem presos como nós!

ALK, 23 anos, 2º grau incompleto, sem condenação, trazia no olhar a tristeza de sua separação com as filhas e a possibilidade de demonstrar que isto pudesse acontecer com qualquer outro mortal. Levou-se a muitas reflexões! O que faltou á sua vida? Mais oportunidades? Mais educação? Num mundo onde as mulheres ainda são discriminadas, o que seria destas mulheres que têm um passado sombrio e um futuro incerto?!

Num mundo onde as mulheres ainda são discriminadas, o que será destas presas que tem um passado sombrio e um futuro incerto e discriminador?

A poesia tem o dom de mergulhar na magia, no limite entre a verdade e o irreal. Pincela possibilidades, desperta a conscientização, a auto-estima, a esperança em um mundo melhor, mais igualitário.

Talvez por isso, MEM, 7ª série, 40 anos, três anos de pena, resumiu sua vida e seus desejos na seguinte poesia:

> Eu sou uma sereia. Minha casa é o Mar
> Meus amigos são os peixes...
> Na lua cheia, vou para a Beira do mar, ver os homens!
> Que belos que são!
> ... Canto minha canção, para encantá-los...

Que alegria, ser uma sereia
Vivendo no mar, LIVRE!

Nesta atividade as mulheres foram incentivadas a se utilizarem de sua imaginação. Um puro exercício de reflexão, que se instigava à curiosidade, ao desafio da ficção, de ter a capacidade de metamorfosear-se num animal de que gostava que gostasse de ser, vivendo a experiência libertadora, de sê-lo.

Guadalupe Sanches[13] em seu artigo sobre auto-estima, afirma que é um dos aspectos mais essenciais e intrigantes da estrutura do ser humano. A auto-estima é influenciada por experiências passadas, opiniões de pessoas relevantes que estão ou estavam ao nosso redor, sentimentos e percepções de si mesmo, insegurança, êxitos e fracassos, que aumentam ou diminuem a visão de nós mesmos. Para que a auto-estima deteriorada se rejuvenesça são necessárias atividades realizadas pela família, educadores e pesquisadores.

Para se conseguir entender as histórias dramas da vida destas mulheres em situação de prisão, utilizou-se das palavras enigmáticas de Alfonsina Storni, surgindo assim experiências únicas.

No resgate de suas penas, elas apresentam com criatividade suas memórias, um ensaio de autobiografia ou testemunho, através de suas poesias, possibilitando sonhar em serem escritoras, como as autoras que leram e as incentivaram a criar.

Ao se ouvir suas histórias, percepções, dores, sonhos e dramas, utilizaram-se de textos escritos. Inspiradas nas belas, tristes e paradoxais palavras de Alfonsina Storni, a mais enigmática, surgiram experiências únicas.

Na busca de alternativa para situações tão complexas como as mulheres presas, pensou-se em incluí-las na cena literária, através de uma aproximação com a literatura feminina. A autora citada também teve uma história de vida repleta de situações ímpares, mas ao mesmo tempo de vitórias, porque a dor a impeliu a desenvolver sua capacidade interior de contato com o mundo exterior, utilizando-se de suas palavras inspiradas no sofrimento de suas vidas.

[13] SANCHES, Guadalupe. *Avaliação da Auto-Estima*. Revista de Psicologia, vol XX, 2º semestre de 1997, nº 02, Peru: Fundo Editorial da PUC do Peru, 1977.

A oficina de redação foi um marco em minha vida. O desejo de construir algo que fosse além das palavras, utilizando o embasamento teórico construído nos anos de estudo no mestrado, impulsionou-se ao desafio de aproximação com um mundo estigmatizado.

Nesta caminhada a insegurança era saber se se estaria contribuindo de alguma forma para as mulheres em situação de prisão.

Pelas poesias escritas, acredita-se de alguma forma foi possível contribuir, principalmente, pois elas começaram a refletir sua vida, impulsionando novas caminhadas e reflexões.

Jesus Martín-Barbero [14] acrescentaria que para cada memória ativada existem milhares reprimidos, mudos; para cada memória legitimada existem incontáveis memórias excluídas. Bosi [15] salientava que, para lidar com o excluído e a escrita, é imprescindível apresentá-lo como sujeito do processo simbólico ao impulsioná-lo para o ato de ler e escrever. Estes poderiam ser convertidos em exercícios de educação para a cidadania. A experiência de acesso à cultura é possível aos que nunca tiveram acesso à educação.

Longe de se afirmar que esta pesquisa, realizada com as mulheres cumprindo pena na prisão de Santa Catarina, utilizando-se de poesias femininas, seja a solução para a crise prisional. É uma alternativa para se resgatar a auto-estima dessas mulheres, estimulando-as ao ato de ler e escrever, realizando uma atividade educativa e terapêutica com pessoas que já perderam tudo em sua vida e que agora estão privadas de um bem essencial que é a liberdade.

A oficina de que se tratou é a mesmo tempo doloroso, vívido e sofrido; é também libertação, reformulação e recriação. O prazer em escrever ou falar é perfeitamente possível, desde que a criatividade seja estimulada. Depois de ser ouvido e ouvir, de anexar suas vivências às leituras trabalhadas em sala de aula, o aluno estará estimulado a criar e escrever.

Se permanecerem à margem da sociedade pelo cometimento de delitos, em muitos casos pelo envolvimento com seus parceiros, estarão ainda mais e mais esquecidas, emudecidas pela impossibilidade de apresentarem suas falas à sociedade que, conhecendo-as melhor, poderia deixar de julgá-las.

---

[14] MARTÍN-BARBERO, Jesus. *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonia*. México: GG Mass Média, 1987.
[15] BOSI, Alfredo. *Gramsci, a intimidade revelada*. In: Folhetim, n.º 232. São Paulo: Ática, 1988.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **L'Eaut et lês rêves. Essai sur l'imagination de la matière**, Paris: José Corti, 1942.

BRANDÃO, Isabel In: - SCHMIDT, Rita Terezinha, Mulheres e Literatura, Porto Alegre: Ed. Pallossi, 1997.

BOSI, Alfredo. **A Escrita e os excluídos**. In : Literatura e Resistência. São Paulo: Cia das letras, 2002.

BOSI, Alfredo. **Gramsci, a intimidade revelada**. In: Folhetim, nº 232. São Paulo: Ática, 1988.

CANAL, Fredo Arias de la **El protoidioma en la Poesia de Alfonsina Storni**. México: Frente de Afirmación Hispanista, AC. 2001.

CUNHA, Maria Teresa Santos **História das Mulheres de SC**, Chapecó: Argos, 2001.

DINIZ Alai Garcia (**I) magens em torno de capricho e vergonha**. In: MORAES, Riah, C. ET alii **Genealogias do Silêncio: feminismo e gênero**: Ed. Mulheres, 2004.

DINIZ Alai Garcia. **Alfonsina Storni e o discurso desbocado da loba**. In: As mulheres são o diabo. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2004.

ELIOT, Thomas Stearns. **The Use of Poetry and the Use of criticism**. London: Faber, 1933

FOUCALT, Michel **Vigiar e Punir**. 11 ed., Petrópolis, Vozes, 2002.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**, 27 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979.

LAGARDE, Marcela. **Los cautiveros de las mujeres: madreesposas, monjas, putas, presas y locas**. México: Dirección General de Estúdios de la posgrado da Universidad Nacional Autônoma, 1997, p.642.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonia**. México: GG Mass Média, 1987.

MORGA, Elenir. História de Mulheres de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2001.

MESERANI, Samir Curi. **Redação Escolar: Criativa** – São Paulo: Ática, 2001**.**

SANCHES, Guadalupe. **Avaliação da Auto-Estima**. Revista de Psicologia, vol XX, 2º semestre de 1997, nº 02, Perú: Fundo Editorial da PUC do Perú, 1977

MECANISMOS DE AUMENTO DE TEMPERABILIDADE EM AÇO AO BORO PL22

MECHANISMS OF HARDENABILITY INCREASE IN BORON STEEL PL22

Cássio Aurélio Suski[1]
Carlos Augusto Silva de Oliveira[2]

RESUMO: *Este trabalho teve como objetivo principal estudar o mecanismo de aumento de temperabilidade de aços com adição de boro – PL22 – através da análise das propriedades mecânicas e da precipitação durante a têmpera destes aços. Foram utilizadas três temperaturas de austenitização, T2 (870°C), T3 (1050°C) e T4 (1200°C), com posterior resfriamento em óleo a 80°C. Os aços foram analisados através de ensaios mecânicos de tração e dureza, bem como análise microestrutural óptica, eletrônica de varredura e de transmissão. Os resultados mostram a variação das propriedades mecânicas e microestruturas em função da temperatura de austenitização e da presença de precipitados.*
PALAVRAS-CHAVE: *Boro. Precipitação. Mecanismo.*

ABSTRACT: *The research studies the mechanism of hardenability increase of the boron steel – PL22 – through the analysis of the mechanical properties and precipitation during the Quenching. Three temperatures of austenitization had been used, T2 (870˚C), T3 (1050˚C) and T4 (1200˚C), with cooling in oil 80˚C. Strength and hardness tests had been carried through, as well as the optics, scanning electron and transmission electron microstructure. The results show the variation of the mechanical properties and microstructure as the austenitization temperature and the precipitated vary.*
KEY-WORDS: *Boron. Precipitation. Mechanism.*

INTRODUÇÃO

Os aços para construção mecânica foram desenvolvidos para as mais diversas aplicações, como na indústria automobilística, moveleira, eletrodomésticos, etc. Dentro destes aços encontram-se os aços carbono e ligados, que continuam evoluindo para atender o mercado que necessita de aços de menor custo e com melhores propriedades mecânicas.

A utilização dos diversos aços para construção mecânica está diretamente relacionada aos processos de tratamento térmico, que por sua vez depende, em parte, da presença de determinados elementos de liga para obtenção das propriedades mecânicas necessárias ao produto final.

[1] Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Coordenador do Curso de Engenharia de Produção e Docente do Centro Universitário de Brusque – SC. E-mail: cassio_suski@hotmail.com
[2] Doutor em Ciências. Docente do Departamento de Engenharia Mecânica – UFSC.

Entre os principais tratamentos térmicos destacam-se a têmpera e o revenimento, os quais aliados podem apresentar excelentes combinações de propriedades, tais como resistência mecânica e tenacidade.

Uma das características importantes dos aços temperados, que define marcadamente sua aplicação, é a sua temperabilidade. A temperabilidade por sua vez é bastante influenciada pela adição de elementos de liga.

O boro apresenta excelente capacidade em elevar a temperabilidade dos aços de baixo e médio carbono e está sendo bastante estudado nas últimas décadas. Sua utilização iniciou de forma mais intensa nos Estados Unidos da América durante a segunda guerra mundial, visando à substituição total ou parcial dos elementos de liga utilizados nos aços, tais como cromo, vanádio, níquel, molibdênio e manganês, pelo boro, devido à escassez dos mesmos durante a segunda guerra (DIGGES apud BARBOZA et al, 1996).

Desde então os aços tem sido estudados com a finalidade de identificar o mecanismo de aumento de temperabilidade. No entanto percebe-se que a avaliação da segregação e precipitação de boro, que se relacionam com a variação de temperabilidade se mostra bastante difícil devido ao boro apresentar um baixo número atômico (Z = 5).

A segregação do boro nos contornos de grãos da austenita, por exemplo, pode ser observada principalmente através de técnicas como o PTA – autoradiografia de aderência de partículas, espectroscopia iônica secundária e microscopia eletrônica de transmissão (MET). No entanto, o mecanismo de aumento de temperabilidade de aços baixo carbono com adição de boro é apresentado na literatura com algumas divergências (inconsistências). Observam-se citações onde a segregação de boro para os contornos de grãos é o mecanismo atuante e outras onde a precipitação de borocarbonetos nos contornos de grãos que determina o mecanismo que prevalece. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho será o estudo do mecanismo de aumento de temperabilidade de um aço com adição de boro através da análise da precipitação durante a têmpera deste aço.

Os objetivos específicos deste trabalho são: Estudar a influência de diferentes temperaturas de austenitização do aço ao boro PL22 - BELGO (ABNT 10B22 modificado) na variação das propriedades mecânicas dos aços, bem como a segregação e a precipitação de borocarbonetos nos contornos de grãos.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As amostras foram recebidas com a microestrutura constituída predominantemente de ferrita com carbonetos coalescidos e austenitizadas em temperaturas T2 (870°C), T3 (1050°C) e T4 (1200°C), com posterior resfriamento em óleo a 80°C.

A composição química dos aços PL22 que foi estudado está mostrada na tabela 1.

AÇO	C(%)	Mn(%)	P (%)	S (%)	Si (%)	Al (%)	Cr (%)	B (%)
PL22	0,20	1,088	0,011	0,007	0,240	0,036	0,156	0,0027

Tabela 1- Composição química do aço PL22 (Belgo)

Foram realizados ensaios de tração a temperatura ambiente, segundo a norma ASTM A-370, em máquina universal de ensaios, marca EMIC, modelo DL-20000. Foram ensaiados três corpos de prova de cada amostra, sendo obtidos valores médios de limite de escoamento, limite de resistência, limite de ruptura, alongamento e módulo de elasticidade.

Os ensaios de dureza foram realizados em escala Rockwell (HRC), cone de diamante 120 °C e carga de 150 Kgf, em durômetro de bancada, marca Galileo. Foram realizadas três impressões de dureza em um corte de seção transversal em relação a direção de laminação para cada corpo de prova a ser ensaiado.

A microestrutura foi analisada através de microscopia óptica (MO), eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET). Para o caso do MET as amostras foram preparadas através de réplica de carbono e posterior retirada do filme de carbono para análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONDIÇÕES INICIAIS

A microestrutura dos aços PL22 na condição de como recebida (microestruturas após laminação e trefilação industrial) é constituída predominantemente de ferrita com carbonetos coalescidos com alto teor de coaslescimento. A figura 1 mostra esta microestrutura, observada por microscopia ótica.

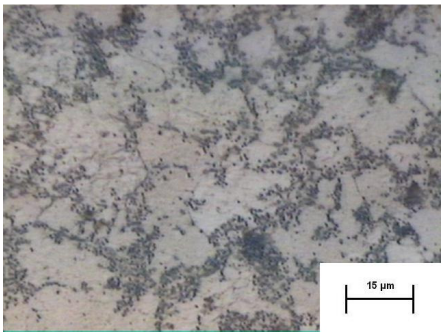


Figura 1 - Microestrutura típica das amostras de aço PL22 como recebidas, observada por MO.

RESULTADOS DOS ENSAIOS MECÂNICOS

Tração e Dureza

A tabela 2 mostra os resultados dos ensaios de tração e dureza das amostras de aços PL22 nas temperaturas de austenitização T2 (870°C), T3 (1050°C) e T4 (1200°C).

Percebe-se que as amostras do aço PL22 na condição T3 e, principalmente, T4 tem menores limites de escoamento e de resistência do que a amostra T2.

Aço	Amostra	σy(MPa)	σr	□rup	Al σy	Al σr	Al σrup	E	HRC
PL22	T2	1260	1442	985	3,1	5,2	7	12728	39,5
	T3	1249	1471	1009	5,0	4,6	7	14701	40,5
	T4	1166	1374	984	3,1	4,6	7	14031	41

Tabela 2 - Resultados de tração e dureza para as amostras de aço PL22

As figuras 2 e 3 mostram os limites de escoamento e de resistência, respectivamente, para as amostras da tabela 2. Para as condições T2 e T3 os limites de escoamento e de resistência são superiores, pois as temperaturas de austenitização estão próximos a temperatura de dissolução dos precipitados ocorrendo maior concentração de boro segregado e/ou finos borocarbonetos estão presentes nos contornos de grãos da austenita, gerando maior temperabilidade (BARBOZA et al., 1997; GONZALES et al., 1984).

Na condição T4 há uma maior queda para o limite de escoamento e de resistência. Esta redução pode ocorrer devido à temperatura de austenitização estar acima da temperatura de dissolução dos precipitados e o boro está no seu estado atômico. Neste caso, mais boro está solúvel na matriz, ou seja, menos boro segrega-se nos contornos de grãos, diminuindo a temperabilidade (BARBOZA et al., 1997; GONZALES et al., 1984).

Esta queda nas propriedades mecânicas pode ser analisada mais especificamente através de microscopias a fim de comprovar se a mesma está relacionada à dissolução dos borocarbonetos nas temperaturas de austenitização ou a formação de outros precipitados durante a têmpera**.**

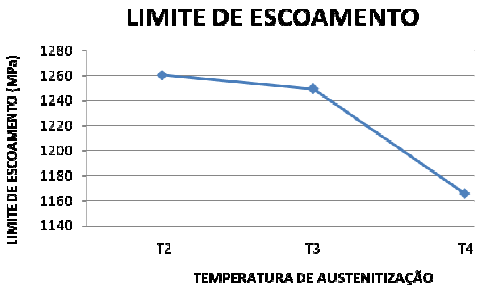


Figura 2 – Limite de escoamento das amostras nas condições T2, T3 e T4.

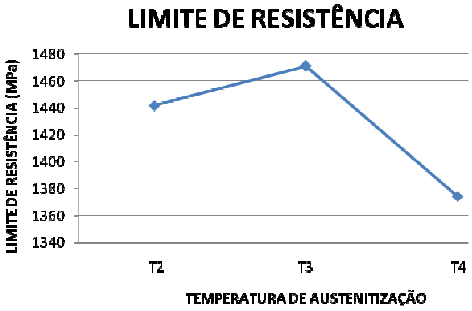


Figura 3 – Limite de resistência das amostras nas condições T2, T3 e T4.

RESULTADOS DA ANÁLISE MICROESTRUTURAL

As figuras 4 e 5 mostram microestruturas típicas obtidas, respectivamente, por microscópio óptico e eletrônico de varredura, das amostras PL22 como resfriadas nas condições T2, T3 e T4. Na condição T2 (figura 4), temperaturas comuns de têmpera para aços PL22, percebe-se a presença de pequenas regiões com ferrita. Já na condição T3 existe a predominância de martensita, porém com propriedades mecânicas (limite de escoamento e de resistência) similares. Em T4 existe a predominância de martensita, porém ocorre a redução das propriedades mecânicas do aço. Esta redução pode ser analisada através de microscopia eletrônica de transmissão.

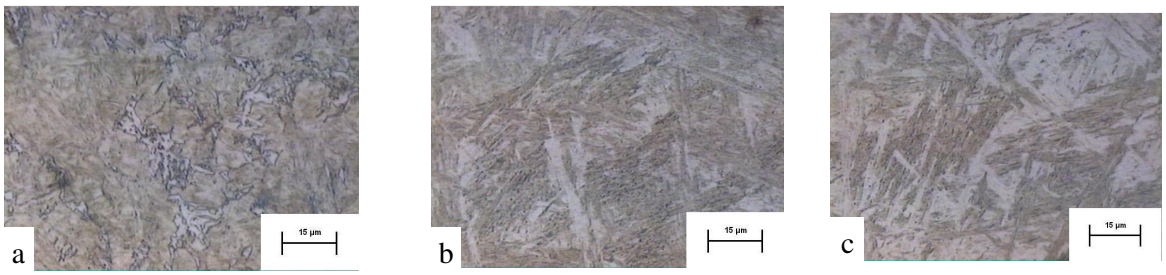


Figura 4- Microestruturas típicas das amostras de aço PL22 como resfriadas, observadas por MO a- amostra T2, b- amostra T3, c- amostra T4.

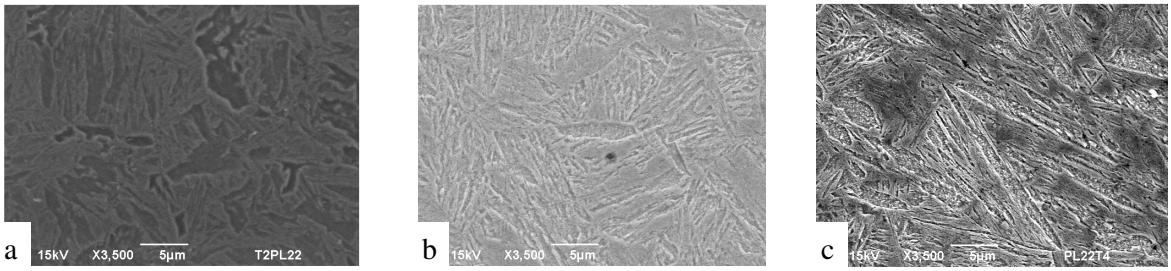


Figura 5- Microestruturas típicas das amostras de aço PL22 como resfriadas, observadas por MEV a- amostra T2, b- amostra T3, c- amostra T4.

A figura 6 mostra imagens obtidas através da análise de amostras através da réplica de carbono no microscópio eletrônico de transmissão, onde se percebe um aumento da quantidade de precipitados com o aumento da temperatura de austenitização, bem como um acréscimo do tamanho destes precipitados. Estes precipitados podem ocorrer durante a têmpera (auto-revenido), ou seja, os precipitados inicialmente são dissolvidos, porém precipitam novamente durante a têmpera.

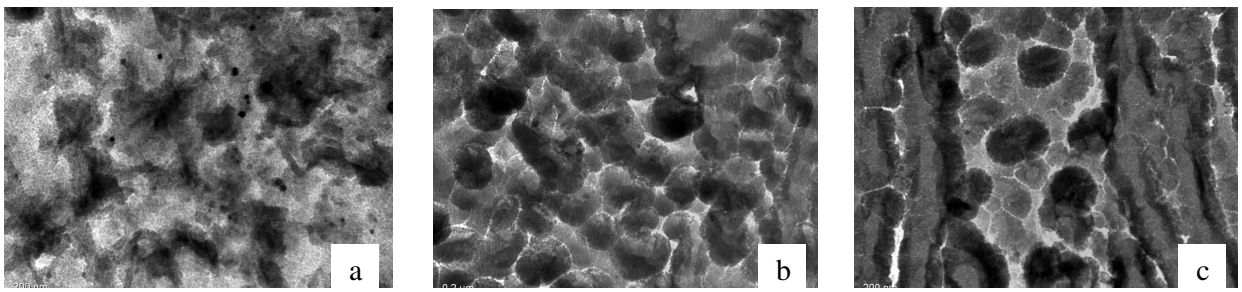


Figura 6- Imagens de amostras com réplica de carbono nas amostras de aço PL22 como resfriadas, observadas por MET; a - amostras T2; b - amostra T3; c - amostra T4.

Os precipitados para a condição T2 foram analisados através de imagem de alta resolução em microscópio eletrônico de transmissão. A figura 7 mostra o precipitado com tamanho aproximado de 80 nm, além de uma imagem de alta resolução onde as distâncias entre os planos cristalinos podem ser medidas e comparadas com os padrões já existentes na literatura. No caso deste precipitado pode-se visualizar distâncias de 2,047 Å e 2,361 Å,

correspondentes, respectivamente, aos planos 5 1 1 (d=2.037 Å) e 4 2 0 (d=2.367 Å) do $Fe_{23}(C,B)_6$.

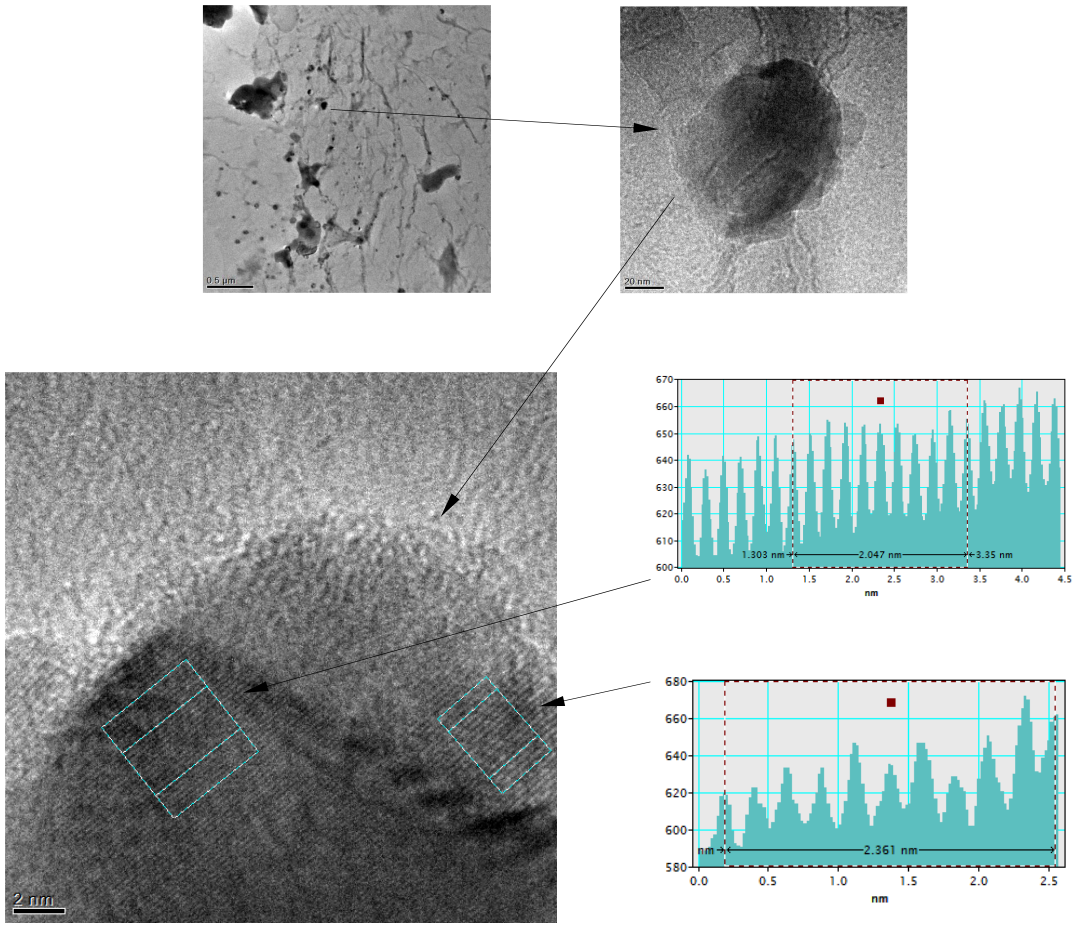


Figura 7 – Imagem de alta resolução de um precipitado de $Fe_{23}(C,B)_6$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que para o aço PL22 nas condições T3 e T4 ocorre a redução dos limites de escoamento e de resistência. Da mesma forma pode-se verificar que há a formação de precitados para estas condições, ou seja, em temperaturas de austenitização superiores a 1050°C geram-se precipitados que reduzem as propriedades mecânicas do aço ao boro.

Sugere-se a continuação deste trabalho a fim de analisar estes precipitados através de réplicas de carbono nas condições T2 e T3.

Pode-se concluir que o aço PL22 austenitizado a 870°C e resfriado em óleo precipita pequenos borocarbonetos $Fe_{23}(C,B)_6$, que permanecem nos contornos de grãos, aumentando a temperabilidade do aço. Estes precipitados deverão ser analisados ainda através de difração para a correta definição do real mecanismo de alteração da temperabilidade de aços ao boro.

Para o caso de temperaturas de austenitização de 1050 °C e 1200 °C existe a queda das propriedades de limites de escoamento e de resistência e sugere-se também a análise dos precipitados através da réplica de carbono, imagens de alta resolução e difração de elétrons.

A difração será realizada na sequência dos estudos de doutorado na Universidade Federal de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, J.; GARLIPP, W; CILENSE, M.Características mecânicas do aço ao boro 10B22 aplicado em parafusos de alta resistência. Congresso Anual da ABM, v.2, 1997, p.191-207.

BELLON, J.C.; MEI, P.R.; KESTENBACH, H.J. Efeito das condições de tratamento termomecânico nas propriedades de um aço baixo carbono, microligado ao Nb, Ti e B. Metalurgia & Materiais – ABM, v.48, n.412, 1992, p.742-747.

GÁRLIPP, W.; CILENSE, M.; GOMES, S.I.N. Austenite decomposition of C-Mn steel containing boron by continuos cooling, Journal of Materials Processing Technology 114, 2001, p. 71-74.

GONZALES, G.S.; PASSOS, S.R.M.; KAJITA, T.; JESZENSKI, G. Influência da adição do boro nas propriedades de um aço baixa liga. Metalurgia – ABM, v.40, n. 314, 1984, p.11-14.

LESLIE, W.C. The Physical Metallurgy of Steels. McGraw-Hill Series in Material Science and Engineering, 1981.

OLIVEIRA, C.A.S. Tempera Direta de Aços de Baixa Liga: Aspectos Cinéticos, Microestruturais e de Propriedades Mecânicas, Tese de Doutorado, COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.

PAJU, M. Effects of Boron protection methods on properties of steels. Ironmaking and Steelmking, v.19, n.10, 1992, p.495-500.

TAYLOR, K.A.; HANSEN, S.S. The boron hardenability effect in thermomechanically processed, direct queched 0.20 pct C steels. Metallurgical Transactions A, v.21A, n.6, 1990, p. 1697-1708.

IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELOS RESÍDUOS DA MALHARIA

AMBIENTAL IMPACT CAUSED BY THE RESIDUES GENERATED IN THE HOSIERY

Flávio Hermínio Pacheco[1]
Ricardo Dada Neto[2]

RESUMO: *Na atual economia globalizada e altamente competitiva, tornou-se evidente a necessidade de estar sempre inovando, levando em consideração os aspectos ambientais. A cada dia se torna mais importante, a conscientização da sociedade para responsabilidade socioambiental, especificamente na parte de reciclagem dos resíduos produzidos em seu processo de produção, onde de modo geral aumentam em grandes proporções trazendo um grande impacto no meio ambiente. Em nossa rotina diária estamos presenciando grandes problemas sociais e econômicos que se refletem em prejuízos ambientais, pois muitos deles originam-se como nossa constante e crescente necessidade de consumo. Em muitas vezes, o desenvolvimento sobrepôs-se a frente á questão da preservação e do equilíbrio ambiental, bem como a falta de recursos naturais, fatos que normalmente passam despercebidos. Com o agravamento de problemas ambientais não só em nossa região, mas em todo mundo, vem aumentando seu espaço em meio social, onde se estabelece alguns compromissos tendo como base a atuação com consciência ecológica e qualidade de vida. A realização desse artigo tem como objetivo explanar com mais detalhes os impactos ambientais causados pelos resíduos decorrentes do processo de produção em uma malharia. Com uma melhor identificação dos resíduos gerados neste processo, poderá estar se fazendo um melhor descarte, em seus devidos lugares, aonde não agrida o meio-ambiente. Citar soluções para um descarte mais apropriado, e a minimização do mesmo em processo de produção e os quais que o geram.*
PALAVRAS-CHAVE: *Resíduos - Soluções – Minimização - Consciência – Equilíbrio.*

ABSTRACT: *In today's highly competitive and globalized economy, it became evident the need to be always innovating, taking into consideration environmental aspects. Each day becomes more important, the society's understanding of environmental responsibility, specifically in the recycling of waste generated in its production process, which generally grow in large proportions by bringing a large impact on the environment. In our daily routine we are witnessing great economic and social problems that are reflected in environmental damage, many of whom originate as our constant and growing need for consumption. In many cases, the development overlapped with the front of the issue of preservation and the environmental equilibrium and the lack of natural resources, facts that usually go unnoticed. With the worsening of environmental problems not only in our region, but worldwide, is increasing its space in the social environment, which provides some compromises based on the performance with environmental awareness and quality of life. Achieving this article aims to explain in more detail the environmental impacts caused by waste from the process of production in a knitting. With a better identification of waste generated in this process, you may be making himself a better drop in their proper places, where they do not attack the environment. Cite solutions to a more appropriate disposal, and minimization of the same in the production process and which to generate it.*
KEY-WORDS: *Waste - Solutions - Minimization - Consciousness - Balance.*

[1] SENAI / UNIFEBE- Tecnologia em Produção Têxtil- Brusque- SC

[2] SENAI / UNIFEBE- Tecnologia em Produção Têxtil- Brusque- SC

INTRODUÇÃO

Atualmente o setor de malharia vem se desenvolvendo com extremo avanço, devido ao rápido avanço tecnológico. Todavia é um setor de grande crescimento produtivo, onde o objetivo é produzir com qualidade e buscando melhorias para minimizar o impacto ambiental.

Neste processo os teares de malharia transformam o fio em malha propriamente dito, onde podemos destacar alguns impactos provocados neste processo com produção de resíduos que agridem o meio ambiente.

Com a produção de resíduos, a preocupação agora é com o destino correto dos mesmos, onde seu destino deve ser tomado com a utilização de tecnologias adequadas, podendo assim reaproveitar parte desse material, para que não agrida o meio ambiente.

Para isso este setor procura-se adequar seus processos de produção onde seja possível remanejar seus resíduos e ao mesmo tempo tornando-os menores e menos tóxicos, economizando energia, utilizando menos derivados de petróleo, entre outros.

Neste processo podem ser aplicados também alguns requisitos que auxiliarão na conclusão do mesmo.

Assim, pretende-se fazer um levantamento do impacto causado ao meio ambiente pelo setor de malharia de acordo com insumos gerados em seu processo de produção.

PROCESSOS DE PRODUÇÃO DA MALHA

O fluxo de produção da malha é formado por várias etapas, onde destas resultam em alguns resíduos que causam impacto ambiental, tornando um crime ao meio ambiente se o destino desses resíduos seja feito de forma incorreta.

Principais resíduos gerados deste fluxo são: Caixa de papelão, sacos plásticos, cones de papelão ou plástico fitas de polipropileno, pó de algodão gerado pelo tecimento da malha, óleo sujo, agulhas impróprias para o uso, estopas utilizadas para manutenção dos teares, resíduos eletrônicos. Vamos analisar alguns deles:

- Caixas de papelão: as caixas de papelão são onde as rocas de fios são embaladas na fabricação do fio, ou seja, na fiação. Destino: essas caixas são separadas em fardos e vendidas a empresas que fazem a reciclagem e/ou sua reutilização. O papelão de boa qualidade pode ser reutilizado em trabalhos gerais, e as caixas de papelão são reaproveitas para a fabricação de novas caixas.

- Sacos plásticos: os sacos plásticos é a embalagem da roca de fio, onde serão colocadas em caixas de papelão. Destino: esses sacos plásticos são vendidos a empresas que fazem sua reciclagem e/ou sua reutilização. O plástico tem infinitas aplicações em diferentes mercados que podem ser usados para a fabricação de inúmeros produtos. Ex: baldes, vassouras, escovas, garrafas, frascos, sacolas e similares. Os plásticos constituem um problema cada vez mais preocupante, por se tratarem de matérias não biodegradáveis onde sua eliminação é difícil e problemática onde a separação manual não é totalmente eficiente.
- Cones de papelão ou plásticos: é nesses cones que os fios são enrolados formando assim o que chamamos de roca de fio. Destino: esses cones são vendidos a empresas que fazem a reciclagem e/ou sua reutilização.
- Fitas de polipropileno: Estas fitas é que fazem a amarração das caixas de papelão onde as mesmas se tornem mais resistentes, onde não se rasgam com facilidade, facilitando assim seu manuseio no transporte. Destino: são vendidas para empresas que fazem sua reciclagem.
- Pó de algodão: Na fabricação de malha todos os fios de são algodão, conforme vão sendo utilizado nos teares, o pó residual das fibras vai se desprendo onde é sugado por exaustores de ar, que são armazenados em sacos plásticos, que por sua vez são destinados a um aterro sanitário que obedeça as normas ambientas ou encaminhar para alguma empresa que efetue o processo de reciclagem e a partir destes produzir novos fios.
- Óleo sujo (Lubrificante): O óleo é utilizado na lubrificação dos teares em processo de produção da malha. Ele representa uma porcentagem ínfima do lixo, e seu impacto ambiental é muito grande, representando uma o equivalente da carga poluidora de 40.000 habitantes por toneladas de óleo despejado em corpos d'água. Esse óleo sujo é destinado a empresas autorizadas pela ANP (associação nacional do petróleo) que fazem sua reciclagem onde é realizada a filtragem desse óleo para posterior reutilização.
- Agulhas danificadas (quebradas): essas agulhas são vendidas como inutilizável.
- Estopas: essas estopas são derivadas de rocas de fios que não servem mais para a malharia. Destino: servem para fazer a limpeza dos teares em geral.

- Resíduos eletrônicos (cobre ferro e alumínio): são componentes da parte elétrica do tear tais como placa, rêles, fios elétricos, lâmpadas, fusíveis, etc. Destino: são vendidos a empresas que fazem sua reciclagem.

Realizada uma pesquisa na (malharia) empresa alfa com produção mensal de 170 toneladas/mês, possuindo 35 teares circulares, onde foi verificada a quantidade de produção de alguns resíduos e suas respectivas destinações vejamos na tabela abaixo:

EMPRESA ALFA (margem de tolerância de 4% para + ou para -)			
RESÍDUO	**PRODUÇÃO Kg/MÊS**	**DESTINO**	**PREÇO VENDA**
COBRE	5 Kg	VENDA	R$ 7,00
FERRO	15 Kg	VENDA	R$ 0,10
PAPELÃO	600 Kg	VENDA	R$ 0,25
CONES	150 Kg	VENDA	R$ 0,25
PLÁSTICOS	300 Kg	VENDA	R$ 0,60
ÓLEO SUJO	780 Kg (4 TAMBORES 200L)	VENDA	R$ 0,30
ALUMÍNIO	10 Kg	VENDA	R$ 2,50
ESTOPAS	200 Kg	VENDA	R$ 0,10

TABELA 1: EMPRESA ALFA. FONTE: O AUTOR (2010).

Numa organização empresarial os aspectos ambientais devem ser considerados, prioritariamente seu tempo de decomposição. A preocupação com a qualidade ambiental tem elevado a busca de alternativas tecnológicas, a fim de minimizar o impacto e a degradação ambientais. Portanto sabendo-se o tempo de decomposição de materiais descartados diariamente, servem de certa forma como um comprometimento a minimização a geração e descarte dos mesmos.

MATERIAL	TEMPO DE DEGRADAÇÃO
AÇO	MAIS DE 100 ANOS
ALUMÍNIO	200 A 500 ANOS
CORDAS DE NYLON	30 ANOS
EMBALAGENS LONGA VIDA	ATÉ 100 ANOS (ALUMÍNIO)
EMBALAGENS PET	MAIS DE 100 ANOS
ESPONJAS	INDETERMINADO
ISOPOR	INDETERMINADO
LUVAS DE BORRACHA	INDETERMINADO
METAIS (COMPONENTES DE EQUIPAMENTOS)	CERCA DE 450 ANOS
PAPEL E PAPELÃO	CERCA DE 6 MESES
PLÁSTICOS (EMBALAGENS, EQUIPAMENTOS)	ATÉ 450 AN0S
SACOS E SACOLAS PLÁSTICAS	MAIS DE 100 ANOS
VIDROS	INDETERMINADO

TABELA 2: TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS. FONTE: O AUTOR (2010).

IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental é qualquer alteração no meio natural ou de alguns de seus componentes por determinada ação ou atividade antropogênica que precisam ser qualificadas, pois apresentam variações relativas, assim podendo ser negativas ou positivas, grandes ou pequenas.

O que define o impacto ambiental, não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas pode ser as alterações que venham provocar o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente. O meio ambiente é um sistema de relações, o homem acaba assumindo o papel de ao mesmo tempo passivo e destruidor.

Pode-se entender como impacto ambiental qualquer alteração produzida pelos homens de absorção desse ambiente. A grande maioria dos impactos é devido ao rápido desenvolvimento econômico, sem controle e manutenção dos recursos naturais. Os impactos ambientais mais significativos encontram-se nas regiões industrializadas que oferece mais oportunidades de emprego e infra-estrutura social, acarretando o meio ambiente.

RECICLAGEM

Com o crescimento da população e o processo tecnológico desenfreado, ficou cada vez mais evidente um grande aumento na produção de resíduos sólidos. Considera-se lixo como aquilo que não tem mais utilidade, os materiais são transferidos, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos, onde estas atividades podem chamar de reciclagem.

Reciclagem é a utilização de produtos descartados como matéria-prima para a fabricação de novos produtos, para que os resíduos principalmente recicláveis sejam de fato encaminhados às usinas ou indústrias de reciclagem, devemos separar nosso lixo e descartá-lo de forma seletiva.

O tratamento de resíduos, cada vez mais produz inovações tecnológicas, as quais, já estão sendo usadas em países em que a sociedade pressionou para que houvesse tais avanços.

A modernização e o aperfeiçoamento das políticas públicas são frutos das reivindicações da sociedade, pois esta vem cada vez mais despertando para esse processo e influenciando na definição do investimento público em questões essenciais a qualidade devida.

SUGESTÕES DE MELHORIAS

No processo de malharia que este voz apresenta, gera alguns impactos que necessita de uma melhor visualização das empresas que trabalham no segmento de malharia, de modo que todas as ações tomadas pela empresa a fim de diminuir ou minimizar o impacto ambiental, será de grande contribuição ao mesmo.

Deve-se estar constantemente favorecendo a prática da reciclagem dos resíduos gerados pelo processo papelão, plásticos, óleo sujo (filtragem), resíduos de pó de algodão, etc., onde todo resíduo que não terá utilidade para a empresa pode destinar-se a sucata e reciclagem.

Podemos estar implantando filtros para a filtração dos óleos utilizados nos teares onde com uma prévia filtração podemos estar utilizando em outros processos.

Com conservação do meio ambiente, todo meio que envolve o processo saem ganhando, onde podemos estar produzindo subprodutos decorrentes de resíduos obtidos na fabricação do produto inicial, com efeito compensador, onde terá refletância em mínimas proporções residuais com resultados satisfatórios.

A reciclagem é uma boa prática onde se evita a saturação dos aterros sanitários e a incineração de grande quantidade de resíduos, para que a reciclagem seja sustentável e economicamente viável, onde pode se começar sendo apoiado por subsídios ou incentivos, porém em longo prazo, será necessário prover ganho econômico obtido com a venda dos materiais.

Induzindo certos colaboradores a participarem de ações, onde resultem em práticas proativas em relação ao meio natural que deveriam ser espontâneas, mas infelizmente não é. Essa ação é essencial para que haja mercado para os produtos reciclados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este trabalho podemos concluir que o correto descarte dos resíduos gerados pela empresa alfa estará não só eliminando os resíduos, mas com isso estaremos minimizando o índice de impacto ambiental que cada vez mais vem aumentando onde cada um pode contribuir de forma a se adequar a este procedimento ecologicamente correto.

Não estamos apenas diminuindo os resíduos, mas mostrando que com o descarte correto do mesmo, outras empresas podem adotar este procedimento e conscientizar que só assim estaremos minimizando o impacto ambiental.

Ao término do mesmo, fica claro que com a conscientização de produzir pensando na importância de se estar preservando o espaço em que vivemos, evitando que aumenta ainda mais o impacto ambiental.

Preservar é a melhor forma de garantir um ambiente sadio. O ser humano tem a capacidade de buscar e lutar por justiça e transparência nas relações dele próprio com meio e das organizações com o meio. Uma organização que trabalha com a conscientização ambiental em mente, que se propõe a fazer um projeto de coleta seletiva de resíduos, abre espaço para a educação dos atores envolvidos em busca do equilíbrio ambiental, condição fundamental para a perenidade da mesma.

REFERÊNCIAS

BERLE, Gustav. O Empreendedor do Verde. Makron Books : Editora Mc Graw Will Ltda. - São Paulo - 1992.

BROWN, Lester R. (Org.). 1991 Qualidade de Vida - Salve o Planeta. São Paulo: Ed. Global - 1991.

CONAMA. Disponível em: http<://www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 25 mai. 2010.

MAIMON, Dália. Ensaios sobre Economia do Meio Ambiente. Rio de Janeiro - APED - 1992.

MARTINHO, M.G.M.; GONÇALVES, M.G.P. Gestão de resíduos. Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

MOSER, Antônio. O Problema Ecológico e suas Implicações Éticas – Petrópolis: Vozes, 1984.

SCHMIDHEINY, Stephan. Mudando o Rumo. Ed. FGV, Rio de Janeiro, 1992.

SEWELL, Granville H. Administração e Controle da Qualidade Ambiental – São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, CETESB, 1978.

TOMMASI, Luiz R. A Degradação do Meio Ambiente - Livraria Nobel SA, 1979.

VÁRIOS AUTORES. Terra o Coração Ainda Bate - Guia de Conservação Ambiental Tchê!, 1990.

Livro Verde da Hering Têxtil S.A. O Desafio Ambiental, 1993.

APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING PARA MINIMIZAÇÃO DE DESPERDÍCIOS GERADOS NA PRODUÇÃO

APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING FOR REDUCE WASTEFUL OF PRODUCTION

Marcel Fermo Manfredini[1]
Cássio Aurélio Suski[2]

RESUMO: *Este artigo tem como objetivo mostrar, a partir da pesquisa bibliográfica, os sete tipos de desperdícios básicos na produção: estoques, retrabalhos, superprodução, material esperando para ser processado, processamento, movimentação de materiais e pessoas, tempo de espera e algumas técnicas e ferramentas do Lean Manufacturing para minimização destes desperdícios, como o poka yoke que visa a não aceitação em produzir peças defeituosas e qualidade a custo zero e o 5S contribuindo para redução de desperdícios de materiais, de tempo e de espaço. Os objetivos do Lean Manufacturing são a qualidade e agilização nos processos, eliminando tempos perdidos que geram perdas de produtividade. O presente artigo abordou alguns desperdícios gerados na produção moveleira de uma indústria do sul de Santa Catarina aplicando-se algumas melhorias, como: Organização do arranjo físico (layout) ganhando-se 30 % no aumento de produtividade, reaproveitamento de materiais parados, redução de tempos perdidos com movimentações de pessoas e materiais dentre outros.*
PALAVRAS-CHAVE: *Lean manufacturing. Desperdício. Produtividade. Minimização.*

ABSTRACT: *This article has as objective to show, from the bibliographical research, the seven types of basic wastefulnesses in the production: supplies, reworks, super production, material waiting to be processing, processing, movement of materials and people, open assembly time and some techniques and tools of the Lean Manufacturing for reduction of these wastefulnesses, as poka yoke that it aims at not the acceptance in producing defective parts and quality the cost zero and 5S contributing for reduction of wastefulnesses of materials, time and space. The objectives of the Lean Manufacturing are the quality and agility in the processes, eliminating lost times that generate losses of productivity. The present article approached some wastefulnesses generated in the furniture production of an industry of the south of Santa Catarina applying themselves some improvements, as: Organization of the physical arrangement (layout) gaining 30% in the productivity increase, reuse of stopped materials, reduction of lost times with movements of people and materials amongst others.*
KEY-WORDS: *Lean manufacturing. Wastefulness. Productivity. Reduce.*

INTRODUÇÃO

Neste cenário competitivo em que estamos enfrentando atualmente, uma das medidas adotadas pelas empresas em geral é a redução de desperdícios gerados na produção com aplicações de ferramentas do Lean manufacturing.

[1] Especialista em Engenharia da Produção. E-mail: marcelfermo@yahoo.com.br
[2] Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Coordenador do Curso de Engenharia de Produção e Docente do Centro Universitário de Brusque – SC. E-mail: cassio_suski@hotmail.com

Conforme Roberto Lopes (2008), essa filosofia se iniciou no Japão após a 2ª guerra mundial. Como não havia recursos materiais, mercado interno ou logístico internacional; o desperdício poderia significar a diferença entre a vida e a morte das pessoas e empresas. Por isso, contrariando grandes corporações americanas da época que adotavam o modelo de produção em massa, os japoneses buscaram na sua histórica simplicidade um caminho de evolução sem desperdício. A filosofia Lean, foi sendo assimilada por outras montadoras, seus fornecedores e por empresas de outros ramos.

Segundo Roberto Lopes (2008), o Lean Manufacturing ou Produção Enxuta é um termo criado por James Womack e Daniel Jones para designar a filosofia de negócios oriunda do Sistema Toyota de Produção que visa à eliminação de desperdícios e constante aprimoramento na agregação de valor para o cliente. Seus objetivos fundamentais são a qualidade e a flexibilidade do processo, ampliando sua capacidade de produzir e de competir neste cenário globalizado.

Diante dessa realidade desafiadora, a minimização de desperdícios na produção, ocupa um papel importante dentro da empresa, de modo a atingir a uma melhor produtividade, não desperdiçar capital com peças defeituosas, estocar somente o necessário, ganhar agilidade na produção com mudança de layout e eliminar outros tempos perdidos que geram perdas de produtividade. Todo desperdício adiciona para a empresa custo e tempo.

Este trabalho apresenta os tipos existentes de desperdícios gerados na produção com algumas ferramentas e técnicas para implantação e um caso prático de uma indústria moveleira da região sul de Santa Catarina relacionando seus problemas com melhorias aplicadas. A metodologia utilizada neste artigo é baseada em relatos de colaboradores, estudo de vários autores e experiência.

OS DESPERDÍCIOS BÁSICOS DOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Conforme o executivo da Toyota, Ohno (1997), define o significado de desperdícios os sete tipos de "muda" que é uma palavra japonesa como uma atividade humana que absorve recursos, mas não gera valor agregado.

Ohno (1997) considera o esforço gasto para se produzir um bem como sendo um trabalho real mais os desperdícios, sugerindo a seguinte equação:

Capacidade atual = trabalho + desperdício

Para Ohno (1997), a verdadeira melhoria na eficiência surge quando se produz com zero desperdício. A eliminação completa desses desperdícios vai aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem.

Shigeo (1996, apud ROCHA, 2008, p.32) trabalhou no sentido de divulgar os 7 tipos de desperdícios gerados na produção, são eles:

DESPERDÍCIO DE ESTOQUE

É o dinheiro "parado" no sistema produtivo. Pode ser a "tranqüilidade" da fábrica, quaisquer peças, sub-montadas ou veículos completos ou incompletos que estejam apenas estocados ou aguardando entre operações.

DESPERDÍCIO DO RETRABALHO

Refere-se aos desperdícios gerados pelos problemas da má qualidade do processo produtivo. Produtos defeituosos implicam em desperdícios de materiais, mão-de-obra, uso de equipamentos, além da movimentação e armazenagem de materiais defeituosos.

DESPERDÍCIO DE SUPERPRODUÇÃO

Produzir mais do que o necessário, cria um leque de outros desperdícios como: área de estoque, deterioração, custos de energia, manutenção de equipamentos e obsoletismo.

DESPERDÍCIO DE ESPERA

É o material que está esperando para ser processado, formando filas que visem garantir alto índice de utilização do equipamento. O Sistema de Manufatura Enxuta "*Lean Manufacturing*" enfatiza o fluxo de materiais (coordenado com o fluxo de informações) e não aos índices de utilização dos equipamentos, os quais somente devem trabalhar caso haja necessidade. O "*Lean Manufacturing*" também coloca ênfase o homem e não na máquina. O homem não pode estar ocioso, mas a máquina pode esperar para ser utilizada.

DESPERDÍCIO DE PROCESSAMENTO

Quando existem defeitos ou limitações técnicas nos equipamentos. O processo pára ou se desenvolve de maneira ineficaz e por isto eventualmente algumas operações extras são adicionadas no ciclo produtivo para atender uma condição que não é requerida.

DESPERDÍCIO DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

São os desperdícios presentes nas mais variadas operações do processo produtivo. O sistema do "*Lean Manufacturing*" procura a economia e consistência nos movimentos através do estudo de métodos e tempos de trabalho, se apoiando nas reduções de custos, porém é preciso o aprimoramento do processo produtivo para evitar a automatização e robotização dos desperdícios.

DESPERDÍCIO DE MOVIMENTAÇÃO DO OPERADOR

Acontece pela diferença entre trabalho e movimento. É a ação de quem realiza algum tipo de seleção ou a procura de peças.

Segundo Womack (1998, apud ROCHA, 2008, p.33), nos almoxarifados, sobre a bancada de trabalho, qualquer movimento de um membro de time ou máquina o qual não agrega valor, agregou a 8° perda.

DESPERDÍCIO DO TEMPO DE ESPERA

O operário permanece ocioso, assistindo uma máquina em operação, ou quando o processo precedente não entrega seu produto na quantidade, qualidade e tempo certo; nenhuma atividade ou operação sendo executada; "nada sendo feito". Verifica-se, porém nas atividades fabris, que a 8ª perda (Desperdício do tempo de espera) pode ser também entendida como a 7ª perda (Desperdício de movimentação do operador).

Assim, no sistema de produção Enxuta tudo o que agrega valor ao produto, visto sob os olhos do cliente, é desperdício. Todo desperdício apenas adiciona custo e tempo (OHNO, 1997).

IMPLEMENTAÇAO DO LEAN MANUFACTURING

Conforme Ohno (1997, apud ROCHA, 2008, p.33), atualmente existe um grande número de empresas que estão implementando o Lean Manufacturing. Cada segmento de empresas possui problemas e necessidades diferentes, requerendo uma estratégia particular, pois seus processos são distintos. Primeiramente, necessita-se levantar os problemas encontrados na produção e verificar qual técnica ou ferramenta que possa ser aplicada. Não há um "caminho das pedras" único nem uma solução mágica, mas sim muitas dúvidas, principalmente, sobre onde começar a implementação.

Ohno (1997, apud ROCHA, 2008, p.33) salienta que bons resultados iniciais motivam, entusiasmam e estimulam as empresas e isto faz com que muitas implementações comecem com *KAIZEN* (Melhoramentos) pontuais quase sempre em atividades de manufatura. Um bom trabalho em equipe com as pessoas do "chão de fábrica" faz com que haja um ganho em curto prazo para o ambiente de trabalho principalmente com novas sugestões para melhoramento de processo, produto e comportamental.

Segundo Ohno (1997, apud ROCHA, 2008, p.33) é importante começar identificando qual é a real necessidade de um processo (qual é a capacidade de produção? Estoques? Como está o nosso layout? Formas de atendimento ao cliente? etc..) para que se possa definir a ferramenta certa para a necessidade certa. Quanto maior for a assertividade no início, mais rápido será a implementação. Sabe-se que as ferramentas do *Lean* para a produção automobilística são bastante conhecidas e testadas, o que facilita o início no "chão de fábrica", porém antes é necessário fazer uma análise dos problemas de estabilidade entre: materiais, máquinas, mão-de-obra, e métodos. Uma empresa com um problema crônico de falta de matéria prima, excesso de quebra de equipamentos nos processos produtivos e/ou paradas por setup, tem muitas dificuldades de implementar a Lean, o correto é resolver estes problemas antes de implementá-lo.

Após a resolução destes problemas técnicos do processo produtivo, é necessário avaliar o nível de conhecimento dos operadores envolvidos para facilitar a absorção das ferramentas que serão adotadas.

Ohno (1997, apud ROCHA, 2008, p.33) argumenta que o desenvolvimento de pessoas é essencial, com um novo conjunto de habilidades, mudanças comportamentais, qualificações e experiências para uma boa implementação de qualquer ferramenta do Lean. O foco inicial para se programar o Lean deve ser nas metas e objetivos e depois nos métodos e ferramentas. Os benefícios típicos da implementação *Lean:*

1. Homogeneização cultural dos operadores de produção.
2. Redução de estoques.

3. Melhorias na qualidade dos produtos.
4. Redução dos *leads times.*
5. Aumento da satisfação dos clientes.

No item três foram mostrados definições e conceitos que envolvem a base do pensamento enxuto e principalmente os sete tipos de desperdícios básicos.

TÉCNICAS E FERRAMENTAS DO LEAN MANUFACTURING

POKA-YOKE

Segundo Shigeo (1996, apud ROCHA, 2008, p.58) "o Poka-Yoke é uma técnica de prevenção para evitar possíveis erros humanos na realização de qualquer atividade produtiva". É bom que as soluções adotadas sejam as mais simples possíveis e de custo reduzido, definidas desde o início de um projeto do posto de trabalho, dos equipamentos e, sobretudo, do produto.

Conforme Shigeo (1996, apud ROCHA, 2008, p.58) por trás do Poka-Yoke tem a convicção de que não é aceitável produzir uma peça defeituosa e qualidade a custo zero se obtém impedindo que aconteçam os defeitos, e nunca os recuperando. O sistema Poka-Yoke permite atingir zero defeito e eliminar a inspeção após a produção

Os 8 princípios para aplicar o Poka Yoke:

1. Construir a qualidade nos processos.
2. Todos os defeitos e os erros por distração podem ser eliminados.
3. Parar de errar e fazer as coisas na forma correta.
4. Não procurar desculpas, pensar como evitar erros.
5. 60% de esperança de sucesso são suficientes.
6. Erros e defeitos podem ser reduzidos a zero quando todos colaboram para eliminá-los.
7. Fazer dez testes é melhor que fazer um.
8. Encontre a causa real do problema, usando o método 5W1H.

5S

De acordo com Imai (1986, apud ROCHA, 2008, p.64), "o 5S é uma metodologia utilizada para melhorar a organização do ambiente de trabalho, graças à mudança de atitude das pessoas ao seguirem as 5S recomendados pelo programa".

Segundo Imai (1986, apud ROCHA, 2008, p.64), “o 5S pode tornar os processos mais eficientes e melhora o bem estar do trabalhador. Sua principal contribuição é a redução do desperdício de materiais, de tempo e de espaço”.

Para Imai (1986, apud ROCHA, 2008, p.64), o maior objetivo do 5S`s é servir como um instrumento de crescimento do ser humano, voltado ao bem estar do indivíduo, da comunidade e das organizações podendo ser aplicado em qualquer circunstancia.

Conforme Egoshi (2008), o programa 5S que também pode ser conhecido com outros nomes, vem das iniciais de cinco técnicas que o compõe:

Seiri – Senso de utilização, seleção, organização

Seiton – Senso de ordenação, classificação

Seiso – Senso de limpeza, zelo

Seiketsu – Senso de padronização, asseio, saúde

Shitsuke – Senso de autodisciplina, educação, compromisso

SEIRI

Significa evitar o DESNECESSÁRIO – separar o desnecessário do necessário, e guardá-lo num lugar que lhe é próprio, para que não atrapalhe a rotina de trabalho ou qualquer outra atividade. Disponibilizar as coisas realmente necessárias ao trabalho e aquelas desnecessárias guardá-las ou “passá-las para frente”. Guardá-las, porque futuramente poderão ser necessárias; “passá-las para frente” (doar) porque aquilo que é desnecessário para um, pode ser útil para outro, a exemplo do caso prático onde uma vez era descartado ou queimado atualmente é vendido.

SEITON

Significa providenciar a ARRUMAÇÃO e deixar tudo em ORDEM – todos os materiais (sejam quais forem) necessitam ser mantidos em ordem, para que possam ser encontrados de imediato e estejam prontos para uso sempre que necessários. Deixar as coisas no lugar certo, para não se perder tempo e gastar energia desnecessária, procurando-as.

SEISO

Significa manter sempre LIMPO – o local de trabalho ou qualquer outro lugar, com tudo em ordem e somente com o necessário, para que a sujeira não atrapalhe a produtividade nem provoque má qualidade na produção.

SEIKETSU

Significa manter a HIGIENE – tornando o ambiente saudável e agradável para todos.

SHITSUKE

Significa DISCIPLINA – não só aprender e seguir os princípios anteriores como hábitos salutares e invioláveis, como também se educar com caráter reto, firme e honrado, para vencer na vida.

Neste capítulo foram abordadas algumas técnicas e ferramentas de aplicação normalmente utilizada pelas empresas para implementação do sistema lean.

CASO PRÁTICO: PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS

O processo de produção de móveis inicia-se na seccionadora, responsável pelo corte da matéria-prima chamada MDF (chapas de média densidade). Uma vez cortado faz-se a colação da fita de bordo na espessura do material conforme o projeto.

Na usinagem essas peças passam pelo processo de furação e fresamento, em seguida essas peças são lixadas e montadas formando o componente montado em módulos. Logo após, o marceneiro faz toda a montagem interna do móvel deixando pronto para expedição.

Nesse processo de produção as chapas chegam prontas nas cores brancas e madeiradas, portanto não passa pela pintura.

Com essa breve descrição levantou-se alguns desperdícios gerados na produção com suas respectivas melhorias, são eles:

- Layout desordenado

Fez-se um estudo de posicionamento de todas as máquinas e postos de trabalho de marceneiros em forma de L, com isso obteve-se ganhos de 30% no aumento de produtividade, redução de custos e melhoria na qualidade, não havendo mais peças danificadas e riscadas devido longas movimentações de posto a posto de trabalho.

- Movimentação de materiais e pessoas

Constatou-se que há muita perda de tempo no processo de buscar as chapas de MDF para serem cortadas, a perda em valor é significante para a empresa. Fez-se um trabalho de

aproximar esse material o mais perto possível da máquina para com que o operador e seu ajudante não percam muito tempo se deslocando. Componentes do móvel tipo portas, gavetas e o processo de acabamento que eram feitos no final serão montados e lixados antes do móvel ficar pronto, ganhando-se assim agilização na produção (produtividade). Nesta melhoria rendeu 10% de economia com a diminuição do custo de energia elétrica devido à máquina ficar ligada esperando para ser utilizada e o custo de mão-de-obra e um aumento de 30% na produtividade.

- Estoque

Observou-se que a muitos pedaços de chapas de MDF cortadas paradas, acarretando com isso capital parado e falta de senso de limpeza e organização. Por ser uma indústria de móveis sob medida onde se tem grande perda de material, fez-se um estudo de aproveitamento desses materiais e aqueles menores que sem nenhuma serventia é vendido e não mais queimado em céu aberto, preservando assim o meio ambiente, ganhando em torno de 10% de economia.

- Falha do supervisor em trabalhar em equipe

Ocorre tempo perdido quando os funcionários, independentemente do Supervisor, começam a formular suas próprias regras e a desenvolverem hábitos de trabalho que causam perdas de tempo. O Supervisor neste caso nunca estará plenamente disponível para as solicitações de seu pessoal, nem entrosado com eles em uma verdadeira equipe de trabalho. Fez-se uma reunião onde foi discutido o papel do supervisor de se criar um espírito de liderança sem autoritarismo e buscar a motivação das pessoas envolvidas na produção. Espera-se com esta reunião ganhar o respeito e a motivação dos funcionários, podendo-se assim gerar um aumento de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste estudo pode-se concluir que todos os desperdícios citados comprometem de forma direta em qualquer produção**.**

O grande desafio das empresas é de produzir com zero desperdício. Com a implantação do Lean manufacturing constatou-se uma grande economia e consistência em reduzir movimentos, estoque, tempos de espera, retrabalhos dentre outros. Algumas técnicas e ferramentas foram aplicadas para minimização desses problemas onde resultou em produzir

peças sem defeitos com qualidade a custo zero, melhoria e a organização do ambiente de trabalho e contribuiu para a redução de desperdício de materiais, de tempo e de espaço.

Constatou-se, no caso prático, várias possibilidades de melhorias de valor significante para a empresa. Na mudança de layout ganhou-se 30% no aumento de produtividade e redução de custos. No estoque reaproveitou-se materiais que estavam parados melhorando-se também a imagem da empresa, com um rendimento de 10% na economia, as movimentações de pessoas e materiais ganhou-se 10% somando a diminuição do consumo de energia elétrica, onde a máquina ficava ligada esperando para ser utilizada e um aumento de 30% na produção conforme mudança de layout.

Neste estudo utilizaram-se técnicas, metodologias e alguns conceitos de autores, onde se verificou que as técnicas e ferramentas do lean manufacturing utilizadas para a minimização dos desperdícios gerados na produção são de suma importância para a produtividade, qualidade e a redução de custos.

REFERÊNCIAS

OHNO, Taichi. O Sistema Toyota de Produção. **Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

WOMACK, James P.. Jones, Daniel T. **A Mentalidade Enxutas nas Empresas.** 7ª ed., Rio de Janeiro: Campus,1998.

EGOSHI, Koiti. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/5S/Index.htm> acesso em: 5 Dezembro 2008.

ROCHA, Cesar. **Avaliação do impacto da implementação de ferramentas do Lean manufacturing e técnicas de gestão de estoque nos principais processos envolvidos numa linha de usinagem**. 2005. 73f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil, Área de Infraestrutura e Gerencia Viária com Ênfase em Transportes) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ROBERTO LOPES, Carlos. Disponível em: <http://www.carobelopes.com.br>acesso em: 4 Dezembro 2008.

MAURÍCIO, Garcia Vieira. **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor para avaliação de um sistema de produção.** 2006. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HALL, R. W. **Excelência na Manufatura**. 3ª Ed. São Paulo: IMAM, 1988.

SCHONBERGER, R. J. **Técnicas Industriais Japonesas**. 4ª Ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

HINES, Peter. **Guia para implementação da manufatura enxuta - lean manufacturing**. São Paulo: IMAM, 2000.

GESTÃO À VISTA NA PRODUÇÃO COMO FERRAMENTA DE TRABALHO

VIEW MANAGEMENT AS A WORK TOOL

Cézar Luiz Packer[1]
Cássio Aurélio Suski[2]

RESUMO: *Este artigo apresenta a utilização da Gestão à Vista no ambiente de trabalho da empresa Rudolph Usinados S.A e as mudanças proporcionadas dentro das células de trabalho com aumento de produtividade, qualidade, comunicação e aumento do comprometimento do time de trabalho. O crescimento e a satisfação pessoal ocorrem devido às pessoas possuírem a mesma informação, proporcionando maior interação, cobrança das áreas de apoio e dos próprios colegas da célula de trabalho, pois visualizam o desempenho individual.*
PALAVRAS-CHAVE: *Gestão a Vista. Pessoas. Qualidade. Produtividade.*

ABSTRACT: *This paper presents the use of the view management on the the Rudolph SA and the changes brought into the cells of work with increased productivity, quality, communication and increased involvement of team work. The growth and personal satisfaction are due to people having the same information, providing greater interaction, billing support areas and their own colleagues in the work cell, as visualized individual performance.*
KEY-WORDS: *View Management. People. Quality. Productivity*

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é demonstrar à utilização da gestão à vista como ferramenta de trabalho na área produtiva para a melhoria da qualidade, produtividade e comunicação com a participação dos funcionários do Grupo de Fabricação – Fabrica I Convencional da empresa Rudolph Usinados de Precisão.

As pessoas que executam o trabalho na área produtiva sabem mais a respeito dele do que qualquer outra pessoa. Eles podem não saber como interpretar seu conhecimento, mas sabem o que funciona e o que não funciona.

Verificamos que o aperfeiçoamento de qualquer função ou tarefa começa pelas pessoas que, de fato, executam o trabalho. É neste contexto que surge a Gestão à Vista como

[1] Especialista em Engenharia de Produção. E-mail: cezar.luzpa@gmail.com
[2] Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Coordenador do Curso de Engenharia de Produção e Docente do Centro Universitário de Brusque – SC. E-mail: cassio_suski@hotmail.com

importante ferramenta a ser utilizada para integração das pessoas, fazendo com que participem do processo decisório.

Muitas empresas estão descobrindo que precisam agir de modo diferente para sobreviverem, numa época de economia globalizada. Não há lugar para ineficiência, principalmente para quem trabalha com produtos do ramo automobilístico, setor que está em constante evolução.

Custos são gerados por atividades que efetivamente agregam valor para os clientes assim como por outras que não agregam nada (desperdícios). Desperdícios são meros sintomas, com causas mais profundas. O esforço para eliminar desperdícios reduz os custos. Por outro lado, reduzir custos nem sempre significa eliminar desperdícios.

A redução de desperdícios deve ser constante, embutida no DNA da empresa e não acontecer apenas em alguns momentos. Por isso, sempre recomendamos às lideranças das empresas criarem uma "mentalidade de crise permanente" onde os problemas são expostos e os sistemas de ajuda funcionam para resolvê-los rapidamente. No entanto isto não parece "natural" em tempos de crescimento, pois as empresas parecem querer enfatizar o sentimento de "estar bem" e de não reconhecer a existência de problemas. Conforme Ferro (2009) algumas empresas não gostam nem de usar a palavra "problema".

Por que há uma tendência de se esconder problemas? Por que parece que gostamos mais de falar nos nossos sucessos e coisas que deram certo das que não deram? Por que parece comum se tentar esconder problemas embaixo do tapete?

O objetivo é sempre comparar, de forma simples, clara e transparente, as situações reais frente aos planos desenvolvidos, quer sejam os desvios no plano de produção hora-a-hora, uma luz vermelha mostrando uma máquina parada ou os atrasos no lançamento de novos produtos. O importante é identificar claramente os problemas para que eles possam ser resolvidos, temporária ou definitivamente.

> Segundo Ferro (2009) há pessoas que nem gostam de ouvir a palavra problema, preferindo falar em oportunidade. É verdade. E a oportunidade é resolver o mais rapidamente o problema! E como dizem diversos colaboradores da Toyota, "o problema é não ter problema". A palavra problema não deve ter uma conotação negativa. Ao contrário, deve simplesmente mostrar que existe uma necessidade de correção ou ajuste no sistema quando o mesmo não se comporta de acordo com o previsto, o que quase sempre acontece.

O QUE É O SISTEMA DE GESTÃO À VISTA

Mello (1998) definiu Gestão à Vista como sendo uma forma de comunicação que pode ser observada por qualquer um que trabalha em uma determinada área, qualquer um que esteja de passagem por esta área e para qualquer um que possa visualizá-la. Ou seja, é aquela comunicação que está disponível em uma linguagem acessível para todos aqueles que possam vê-la, trazendo uma nova luz e uma nova vida à cultura no local de trabalho, através do compartilhamento das informações.

VANTAGENS

- Os problemas são tratados por todos que estão ligados diretamente a ele;
- Participação de todos do grupo de trabalho;
- Satisfação pessoal dos funcionários;
- Reconhecimento pela alta administração;
- Redução de todos os indicadores relacionados a defeitos, gastos e desperdícios.
- Aumento da produtividade e comprometimento da equipe.

DESVANTAGENS

- Necessidade de estruturação das áreas de apoio para facilitar o trabalho;
- Líderes informais pouco preparados prejudicam o andamento das tarefas diárias;
- Medo das pessoas serem identificadas com o problema;
- Os resultados não se confirmam em curto prazo.

> Segundo Ferro (2009) quando os objetivos são primordialmente de curto prazo, quer seja um mês ou um trimestre, muitos esforços tornam-se uma busca incessante para "fazer os números" no período definido, mesmo diante do reconhecimento de que determinadas ações podem significar implicações negativas no médio e longo prazo.

Para termos êxito, precisamos traduzir, alinhar e transformar a estratégia da empresa na estratégia como tarefa de todos. A estratégia de forma macro é de difícil compreensão e assimilação para os funcionários diretos e, portanto, apenas ouví-la não é suficiente. É necessário criar um método para desdobrá-la e praticá-la. Segundo Tonkin (1998), sabe-se que as pessoas se lembram de:

> 10% dos que elas ouvem;
> 25% do que elas vêem;

> 50% do que elas vêem e ouvem;
> 75% do que elas fazem;
> 90% do que elas vêem, ouvem e fazem.

OBJETIVOS DA GESTÃO À VISTA

- Oferecer informações acessíveis capazes de facilitar o trabalho diário. Todos os dias as pessoas registram a produtividade atingida, as paradas por interferências externas ao setor e as paradas internas e as peças defeituosa provocados pelo setor.

- Aumentar o conhecimento de informações ao maior número de pessoas. Semanalmente são realizadas reuniões em frente ao quadro de Gestão à Vista para troca de informações, avaliação dos resultados atingidos e validação por todos da equipe se os números conferem com a realidade.

- Reforçar a autonomia dos funcionários no sentido de enriquecer os relacionamentos incentivando a participação. Como todos têm a oportunidade de participar das decisões e levantamento da causa raíz para solução dos problemas que é feita do lado da máquina, o grau de assertividade é muito alto com a utilização do *Gemba*[3].

- Facilitar a comunicação entre as pessoas e entre turnos de trabalho. O registro das informações é feito por pessoas de turnos diferenciados, desta forma existe um intercâmbio entre as equipes, facilitando também o registro das informações. Todos têm a mesma responsabilidade, alimentar o quadro com informações de produtividade da célula, qualidade, número de defeitos gerados, paradas provenientes por problemas internos ou externos, gastos com material de consumo.

> Segundo Mello (1998), os principais objetivos da gestão à vista são oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade; aumentar o conhecimento de informações ao maior número de pessoas possíveis; reforçar a autonomia dos funcionários no sentido de enriquecer os relacionamentos, incentivando a participação; fazer com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura da empresa.

Com base nestes conceitos, a estratégia precisa ser traduzida e transformada em comunicação acessível (visual), compreensível, transparente e que direcione os funcionários para ação baseado na estratégica do negócio (foco).

[3] Gemba – ir aonde os problemas acontecem, junto às pessoas que executam o trabalho.

DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Especializada em componentes mecânicos na área automotiva, eletroeletrônica, construção civil, metais sanitários, entre outros, surge a empresa Rudolph Usinados S/A. Uma empresa voltada em soluções abrangentes na área de componentes mecânicos, baseados em mais de 34 anos de experiência na área de usinagem sob encomenda.

A Rudolph está localizada na Rodovia SC 416, km 1,5, na cidade de Timbó, estado de Santa Catarina, Brasil. Como empresa viva, busca a melhoria contínua em todos os aspectos de desempenho. A base é uma estrutura organizacional dinâmica com profissionais comprometidos, beneficiando clientes e motivando fornecedores, tanto no Brasil como no mercado global, com serviços e produtos competitivos.

A certificação na especificação técnica ISO/TS 16949, própria de quem fornece para a indústria automotiva, direciona a empresa para este segmento, porém, a Rudolph tem atuado também nos segmentos de: linha branca (principalmente compressores para refrigeração), insertos, eletroeletrônicos, linha moveleira, agrícola e medidores de energia.

A Rudolph sempre foi reconhecida no mercado como uma empresa de valores, princípios, preocupada com a qualidade, bem estruturada e com visão de longo prazo, de continuidade, possuindo uma imagem formada e uma marca posicionada.

ESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO À VISTA NA PRODUÇÃO

A estruturação do modelo de gestão na fábrica consiste em dividir a área de produção em grupos de fabricação de acordo com a similaridade dos equipamentos, complexidade, máquinas dedicadas para determinados Clientes e custo hora similar para cada equipamento.

Esta mesma divisão será utilizada pela área de vendas com o intuito de obtermos zonas de precificação e custos diferentes que consideraremos em nossos orçamentos ou no reposicionamento de nossos preços. A apresentação neste trabalho terá ênfase em apenas um grupo de fabricação: "**Grupo de Fabricação - Fábrica I Convencional".**

O Grupo de Fabricação - Fábrica I Convencional consiste em máquinas convencionais, em sua grande maioria mecânicas, com acionamento por "cames[4]". São equipamentos do tipo tornos A15 e A25, TD 26, TB42, tornos revólveres, rosqueadeiras, furadeiras e prensas.

[4] Cames – acessórios excêntricos da máquina

PLANO OPERACIONAL

Cada Centro de Custo criado possui seu quadro de gestão à vista para acompanhamento e divulgação dos seus resultados baseados no padrão estabelecido.

São divulgadas para cada Centro de Custo as seguintes informações:

Gráfico de Produtividade;
Gráfico de PPM (Partes por Milhão Defeituosa);
Gráfico das Não Conformidades Internas e Externas;
Demonstrativo de resultado do Centro de Custo;
Estratificação das oportunidades;
Plano de Ação para atendimento as metas.

O gráfico de produtividade atualizado diariamente pelos operadores e preparadores demonstra de forma visual a produtividade do dia, o tempo das paradas e a ociosidade da célula e/ou família do dia anterior, conforme mostra o anexo A. Estas informações são extraídas do sistema integrado e alimentadas nos quadros de gestão à vista. A produtividade é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\textbf{Produtividade} = \left(\frac{\text{TC x Nr. de Peças Produzidas}}{(\text{TC x Nr. de Peças Produzidas}) + \text{Tempo das Paradas}} \right) \text{x } 100$$

TC = Tempo de Ciclo

No gráfico de produtividade também é alimentado em horas, o atraso de produção baseado no sequenciamento das ordens de produção do Centro de Custo.

O gráfico de PPM (Partes por Milhão Defeituosa) é alimentado diariamente pelos operadores e preparadores baseado em dados extraídos do sistema integrado dos apontamentos de produção do dia anterior de trabalho conforme anexo B. O objetivo é conhecer o resultado do dia anterior para influenciar e melhorar o resultado do dia corrente.

O PPM é calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$\textbf{PPM} = \left(\frac{\text{Nr. de Peças Refugadas (sucateadas)}}{\text{Nr. de Peças Produzidas}} \right) \text{x } 1000.000 \text{ peças}$$

O Demonstrativo de Resultados será exposto mensalmente conforme anexo C, contendo as informações da Receita Operacional Líquida (ROL) do Centro de Custo e todos os custos e despesas decorrentes para obtenção desta receita.

Para cálculo dos Custos da Não Qualidade são considerados os custos das horas de seleção, retrabalho e os custos das peças refugadas (sucateadas), retirados do sistema integrado e divididos pela Receita Operacional Líquida (ROL) retirada do demonstrativo de resultado. O número será apresentado em percentual sobre a Receita Operacional Líquida.

Após o monitoramento dos dados elabora-se a estratificação das oportunidades para focar as ações necessárias na busca do atendimento às metas. A estratificação será elaborada para os dados apresentados no gráfico de PPM (Partes por Milhão Defeituosa), Produtividade e para o Material de Consumo apresentado no Demonstrativo de Resultado conforme anexo D.

Definidas também "Reuniões de Gestão à Vista" semanais em frente aos quadros para avaliar os resultados. Os puxadores serão os próprios Funcionários do Centro de Custo que, apoiados pelos Coordenadores de Produção e em seus turnos de trabalho, acompanham seus resultados e, baseados na "performance" dos indicadores e na estratificação, quando necessário, definem ações para correções de rota a fim de atender as metas definidas. O anexo E exemplifica o padrão de plano de ação utilizado.

As oportunidades de melhorias e levantamento da causa raiz são tratadas com auxílio de ferramentas como: PDCA, 5 Por quês e Masp. A padronização do uso dessas ferramentas também auxilia os grupos de trabalho na troca de experiências e facilidade de entendimento, pois uma pessoa de um determinado grupo treina outros grupos, facilitando a disseminação e tornando-se muito dinâmico. Conforme Dennis (2007):

> As pessoas sem credenciais técnicas muitas vezes ficam intimidadas com a solução de problemas. Elas se sentem incapazes ou acham que não estão à altura. Isso não é verdade! Você não precisa de um diploma em ciências para ser um bom cientista. A solução de problemas é o bom senso organizado.

Quando necessário, são convidados funcionários das áreas de suporte e de outros Centros de Custo para promover a integração, a troca de experiências, soluções e o desenvolvimento interpessoal. Como mencionado anteriormente, cada Centro de Custo possui seu quadro de gestão à vista e, através desta sistemática, os indicadores tem metas diferenciadas de acordo com os tipos de equipamentos que o compõe e a complexidade das operações.

As metas macro da área industrial serão definidas pela Direção no Planejamento Estratégico e deste ponto inicia-se o seu desdobramento. O Diretor Industrial é responsável pela meta macro define as metas para cada Grupo de Fabricação que, por sua vez, tem como responsável os Coordenadores de Produção.

Cada Grupo de Fabricação possui vários Centros de Custo e as metas destes Centros de Custo são definidas pelos Coordenadores de Produção em conjunto com o Diretor Industrial, ou seja, o desdobramento das metas entre os Grupos de Fabricação e Centros de Custos tem como somatória o objetivo de atender as diretrizes macro definidas pela direção no Planejamento Estratégico.

As figuras 1 e 2 mostram o projeto Gestão Industrial à Vista implementado na fábrica da Rudolph Usinados S/A.

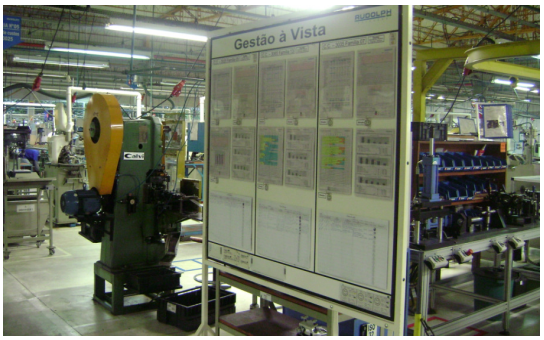


Figura 1 – Quadro Disponível na Fábrica 1 Convencional
Fonte: Rudolph 2009

Figura 2 – Quadro Disponível na Fábrica 1 Convencional TA
Fonte: Rudolph 2009

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A competição industrial está cada vez mais acirrada e para enfrentá-la buscamos promover modificações importantes em relação à organização do trabalho na busca de vantagens competitivas. Tratando especificamente da organização da manufatura, a Rudolph têm buscado adotar soluções participativas inspiradas, principalmente, nos modelos japoneses, onde a solução está no "gemba", ou seja, no posto de trabalho com as pessoas que ali o executam.

Segundo Bravo (2003), as pessoas que executam o trabalho sabem mais a respeito dele do que qualquer outra pessoa. É possível que elas não saibam interpretar seu conhecimento, mas sabem o que funciona e o que não funciona.

Portanto, o aperfeiçoamento de qualquer função ou tarefa começa pelas pessoas que, de fato, executam o trabalho. Os ganhos são visíveis. Com a aplicação da Gestão Industrial à Vista a participação dos Funcionários aumentou consideravelmente e percebe-se um maior comprometimento e familiarização dos mesmos com os números, indicadores, metas e ações que conduzem ao resultado.

A informação acessível, visível, atraente, clara e abrangendo o maior número de pessoas possível dentro da organização é também capaz de facilitar o trabalho diário e aumentar o desejo de trabalhar com maior produtividade, gastando menos e fazendo mais qualidade. O compartilhamento de informações torna-se uma questão de cultura e reforça a autonomia dos Funcionários, incentivando a participação.

Assim, concluo que a utilização do modelo de Gestão Industrial, favorece a participação dos Funcionários no sentido de intensificar esforços para conseguir o atendimento às metas de CPV – Custo dos Produtos Vendidos (exposto através do Demonstrativo de Resultado), Produtividade e Qualidade, além de demonstrar transparência da empresa para com o resultado e favorecer a administração compartilhada das metas entre os próprios Funcionários.

REFERÊNCIAS

BRAVO, Ismael. **Gestão de Qualidade em Tempos de Mudanças**. Campinas: Alínea, 2003.

DENNIS, Pascal. **Fazendo acontecer a coisa certa**: Um guia de planejamento e execução para líderes. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.

FERRO, José Roberto. **Lean Institute Brasil**. Disponível em: http://www.lean.org.br/leanmail.aspx/ Acesso em: 30 junho de 2009.

MARTINS, P.; Laugeni, F. P. **Administração da Produção**. 7. Ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MELLO, Carlos H. P. **Auditoria Contínua**: Estudo de Implementação de uma Ferramenta de Monitoramento para Sistema de Garantia da Qualidade com Base nas Normas NBR ISO9000. Tese de Mestrado, Itajubá: EFEI, 1998.

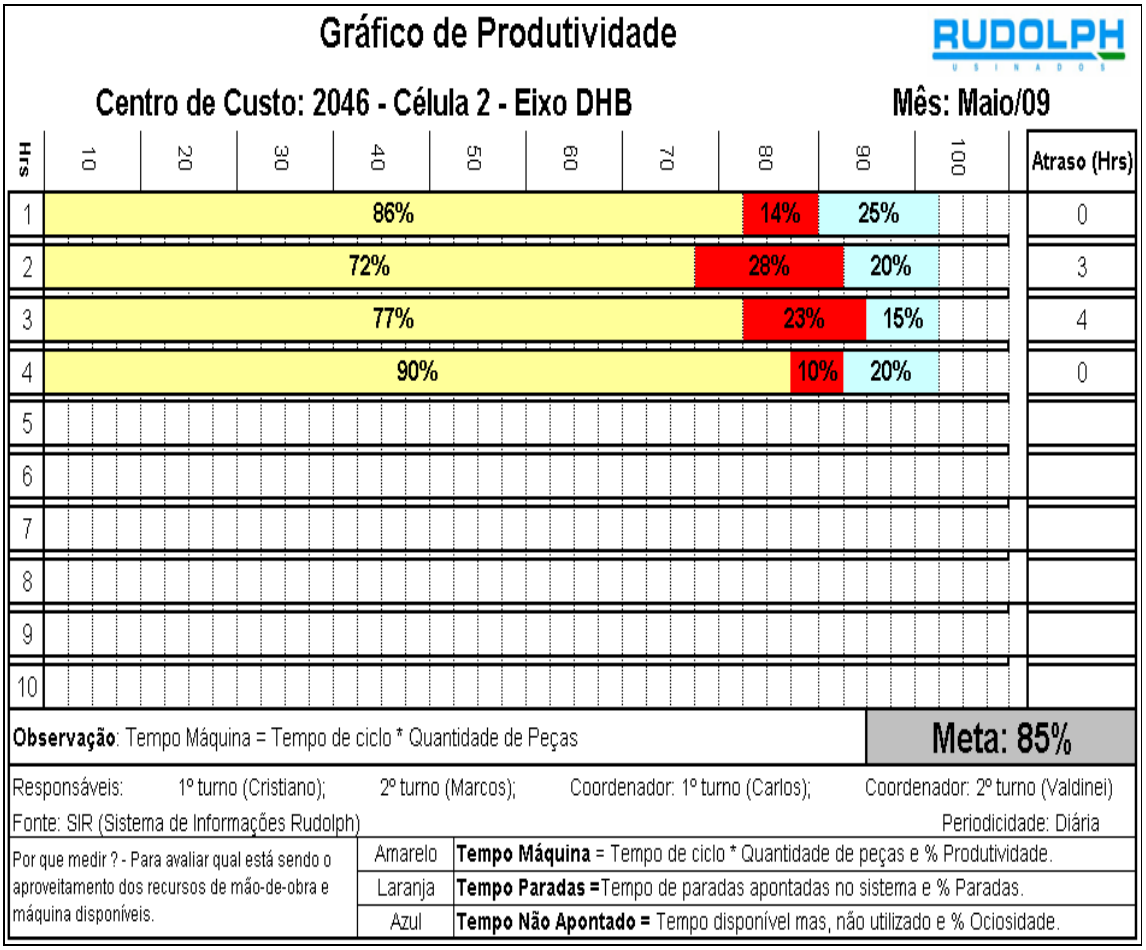
OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção:** Alem da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

RUDOLPH, Wolfgang. **Na linha do tempo.** Disponível em: http://www.rudolph.com.br/ Acesso em: 25 mai. de 2009.

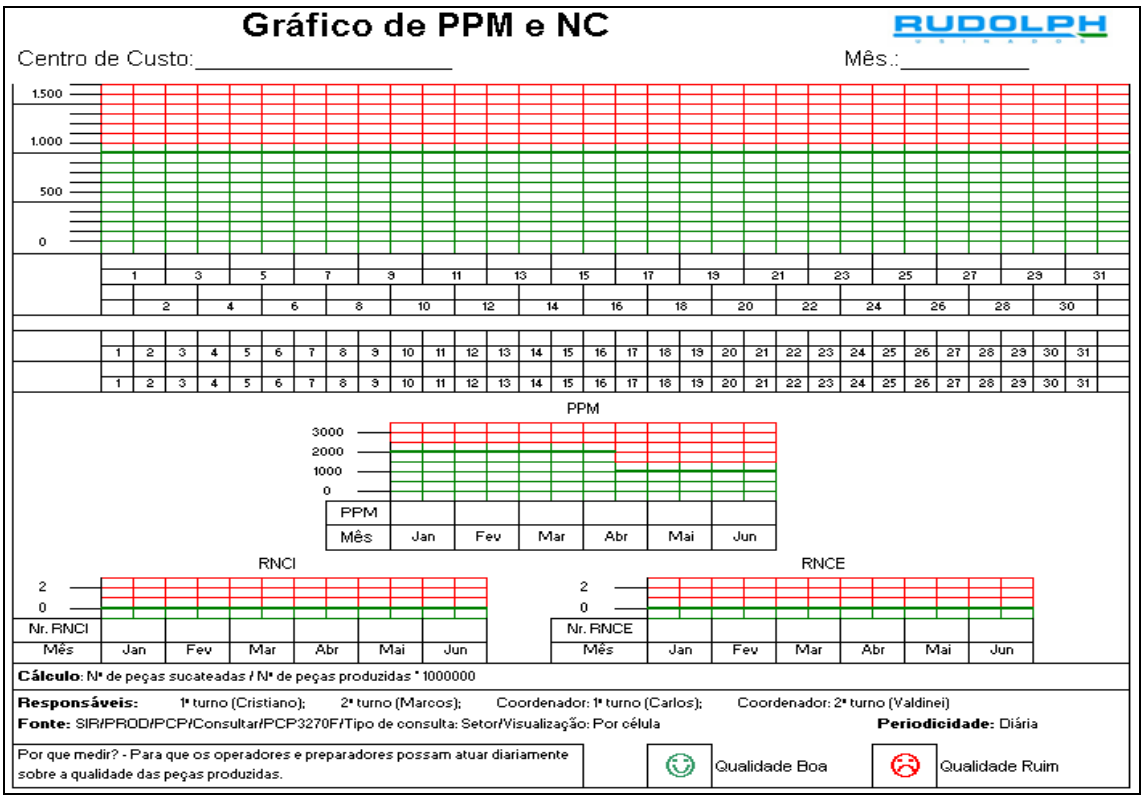
TONKIN, Lea A. P. **Effective Visual Management**: Bring Excellence Into Shaper Focus. Rio Janeiro: LTC, 1998.

ANEXOS

ANEXO A – GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE



ANEXO B – GRÁFICO DE PPM e NC



ANEXO C – DEMONSTRATIVO DE RESULTADO

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO OPERACIONAL

3035 - Tornos TD e TB - Família 07

Contas Contábeis	Mês de Mai-2009 Orçado	Realizado	Variação	Orçado para Jun-2009	Acumulado no Ano de 2009 Orçado	Realizado	Variação	%/ROL
+ Receita Operacional Líquida	186.000,00	200.458,33	14.458,33	198.000,00	791.700,00	846.653,03	54.953,03	100,00%
Receita Operacional Líquida	186.000,00	200.458,33	14.458,33	198.000,00	791.700,00	846.653,03	54.953,03	
− Custos de Despesas Operacionais	- 161.128,35	- 156.210,07	4.918,28	- 156.208,30	- 711.423,97	- 724.815,37	- 13.391,40	-85,61%
CPV - Custos dos Produtos Vendidos	- 106.579,16	- 107.663,29	- 1.084,13	- 106.478,30	- 509.201,02	- 504.307,71	4.893,31	-59,56%
Consumo de Matéria Prima	- 31.450,00	- 33.014,10	- 1.564,10	- 34.000,00	- 142.970,00	- 151.129,36	- 8.159,36	-17,85%
Consumo de Matéria Prima	- 31.450,00	- 33.014,10	- 1.564,10	- 34.000,00	- 142.970,00	- 151.129,36	- 8.159,36	
Custos de Industrialização	-	-	-	-	-	-	-	0,00%
Serviços de Industrialização	-	-	-	-	-	-	-	
Material de Consumo	- 15.588,00	- 13.075,60	2.512,40	- 14.739,82	- 82.806,70	- 49.579,75	33.226,95	-5,86%
Ferramentas	- 5.284,00	- 5.848,51	- 564,51	- 5.325,00	- 25.932,85	- 25.334,53	598,32	
Acessórios	- 834,00	- 600,60	233,40	- 723,00	- 4.824,27	- 2.038,86	2.785,41	
Produção (Óleos, etc.)	- 2.800,00	- 5.119,55	- 2.319,55	- 2.800,00	- 13.050,80	- 13.344,14	- 293,34	
Metrologia	- 720,00	-	720,00	- 670,00	- 3.781,55	-	3.781,55	
Manutenção	- 5.860,00	- 1.494,52	4.365,48	- 5.115,00	- 34.719,76	- 8.780,04	25.939,72	
Embalagens	- 90,00	- 12,42	77,58	- 106,82	- 497,47	- 82,18	415,29	
Mão de Obra Direta	- 24.825,22	- 26.221,93	- 1.396,71	- 23.632,54	- 110.053,93	- 127.944,63	- 17.890,70	-15,11%
Salários e Encargos	- 22.155,36	- 24.327,78	- 2.172,42	- 20.972,69	- 98.454,42	- 113.537,28	- 15.082,86	
Benefícios	- 2.669,86	- 1.894,15	775,71	- 2.659,85	- 11.599,51	- 14.407,35	- 2.807,84	
Custos Diretos	- 6.190,00	- 6.771,28	- 581,28	- 5.940,00	- 31.852,16	- 33.890,95	- 2.038,79	-4,00%
Serviços	- 6.140,00	- 6.368,78	- 228,78	- 5.900,00	- 31.392,98	- 33.488,45	- 2.095,47	
Outros Custos Diretos	- 50,00	-	50,00	- 40,00	- 459,18	-	459,18	
Desperdícios (CNQ)	-	- 402,50	- 402,50	-	-	- 402,50	- 402,50	
Mão de Obra Indireta	-	-	-	-	-	-	-	0,00%
Salários e Encargos	-	-	-	-	-	-	-	
Benefícios	-	-	-	-	-	-	-	
Custos Indiretos	- 28.525,94	- 28.580,38	- 54,44	- 28.165,94	- 141.518,23	- 141.763,02	- 244,79	-16,74%
Depreciação	- 23.395,94	- 24.024,14	- 628,20	- 23.395,94	- 114.321,83	- 117.845,97	- 3.524,14	
Energia Elétrica	- 4.800,00	- 4.363,57	436,43	- 4.470,00	- 24.904,93	- 23.439,16	1.465,77	
Fretes sobre Compras	-	-	-	-	-	-	-	
Serviços	-	-	-	-	-	-	-	
Outros Custos Indiretos	- 330,00	- 192,67	137,33	- 300,00	- 2.291,47	- 477,89	1.813,58	
Desperdícios (CNQ)	-	-	-	-	-	-	-	

Despesas Administrativas	- 2.649,19	- 145,53	2.503,66	- 130,00	- 14.906,95	- 10.493,61	4.413,34	-1,24%
Despesas com Mão de Obra	-	-	-	-	-	-	-	0,00%
Salários e Encargos	-	-	-	-	-	-	-	
Benefícios	-	-	-	-	-	-	-	
Despesas Operacionais	- 2.649,19	- 145,53	2.503,66	- 130,00	- 14.906,95	- 10.493,61	4.413,34	-1,24%
Despesas Comercias	-	-	-	-	-	-	-	
Depreciação	-	-	-	-	-	-	-	
Informática + Fone	-	-	-	-	- 30,00	-	30,00	
Despesas de Viagens	-	-	-	-	- 110,00	-	110,00	
Aquisições e Serviços	- 120,00	- 145,53	- 25,53	- 120,00	- 2.031,00	- 576,85	1.454,15	
Desp. Tributárias e Provisões	- 2.519,19	-	2.519,19	-	- 12.685,95	- 9.916,76	2.769,19	
Despesas Empresariais	- 10,00	-	10,00	- 10,00	- 50,00	-	50,00	
Desperdícios	-	-	-	-	-	-	-	
Resultado Financeiro	-	-	-	-	-	-	-	0,00%
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	
Receitas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	
Rateio Centro de Custos Indiretos	- 51.900,00	- 48.401,25	3.498,75	- 49.600,00	- 187.316,00	- 210.014,05	- 22.698,05	-24,81%
Rateio C.C. Indiretos	- 51.900,00	- 48.401,25	3.498,75	- 49.600,00	- 187.316,00	- 210.014,05	- 22.698,05	
± Resultado Operacional	24.871,65	44.248,26	19.376,61	41.791,70	80.276,03	121.837,66	41.561,63	14,39%

RENTABILIDADE (Retorno sobre o R$ investido)
Patrimônio (Máquinas, Edificações, Equipamentos, etc.)
R$ 2.387.756,36
Rentabilidade (Resultado ÷ R$ em Ativos) =
1,02% ao mês

Cálculo hora	no mês	no ano
Trabalho Faturado	3.237 h	13.512 h
Receita/hora	R$ 61,93	R$ 62,66
Custo/hora	(R$ 48,26)	(R$ 53,64)
Resultado/hora	R$ 13,67	R$ 9,02

% CPV	no mês	no ano
% CPV orçado	57,30%	64,32%
% CPV realizado	53,71%	59,56%
Variação CPV (%)	-3,59%	-4,75%
Meta: CPV abaixo do orçado		

Custo da Não Qualidade - CNQ (do mês)	
1. Horas Seleção e Retrabalho (R$)	
2. Peças sucateadas (R$)	
Total (1+2) em R$	
CNQ (Total÷ROL×100)	
Meta: 0,7% do ROL	

Histórico (últimos 3 meses)			
Mês	CNQ (%)	Custo/hora (R$)	% Var. CPV

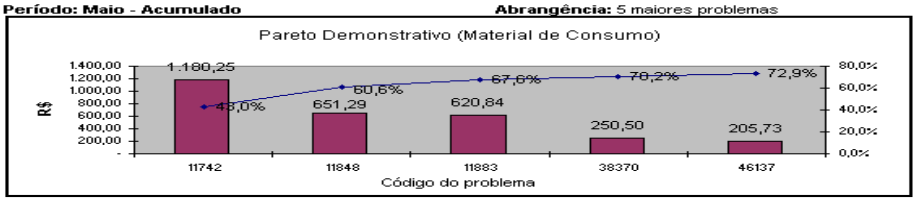
ANEXO D – ESTRATIFICAÇÃO

Estratificação dos Problemas

RUDOLPH

Centro de Custo: _____

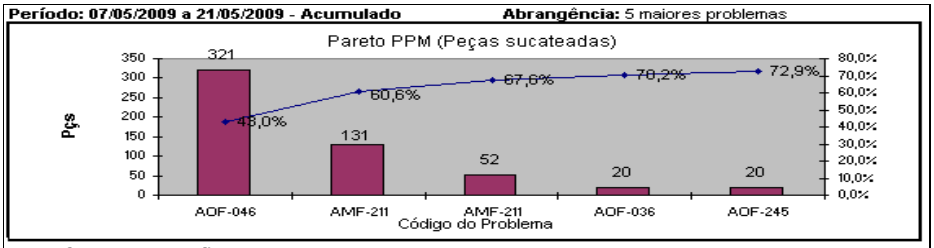
Período: Maio - Acumulado **Abrangência:** 5 maiores problemas



Código	Descrição	Reais	%	Pareto
11742	Produção - Óleos e Lubrificantes	1.180,25	29,59%	29,6%
11848	Ferramentas - Pastilhas e Insertos	651,29	24,15%	53,7%
11883	Manutenção - Outros Materiais de Consumo	620,84	10,20%	63,9%
38370	Manutenção - Componentes de Máquinas	250,50	9,00%	72,9%
46137	Acessórios - Suportes e Porta-Ferramenta	205,73	7,33%	80,3%
	Total do centro de custo =	**R$ 3.393,91**		

Atualização: Mensal

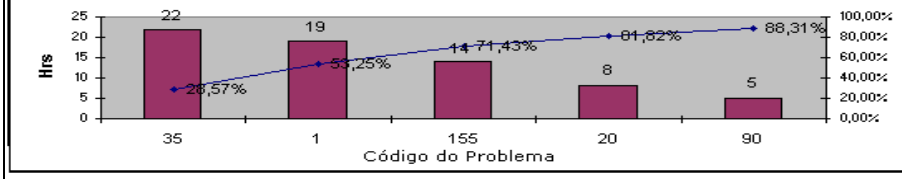
Período: 07/05/2009 a 21/05/2009 - Acumulado **Abrangência:** 5 maiores problemas



Código	Descrição	Sucata	%	Pareto
AOF-046	Cota (D) seq. 15 acima	321	43,03%	43,0%
AMF-211	Cota (C) seq. 18 abaixo	131	17,56%	60,6%
AMF-211	Cota (A) seq. 18 abaixo	52	6,97%	67,6%
AOF-036	Cota (A) seq. 12 abaixo	20	2,68%	70,2%
AOF-245	Cota (B) seq. 5 setup	20	2,68%	72,9%
	Total do centro de custo =	**746**	**peças**	

Atualização: Semanal

Período: 07/05/2009 a 21/05/2009 - Acumulado **Abrangência:** 5 maiores problemas



Código	Descrição	Horas	%	Pareto
35	Reajustes	22	28,57%	28,57%
1	Setup	19	24,68%	53,25%
155	Reuniões	14	18,18%	71,43%
20	Manutenção mecanica	8	10,39%	81,82%
90	Falta de energia eletrica	5	6,49%	88,31%
	Total do centro de custo =	**77**	**horas**	

Atualização: Semanal

ANEXO E – PLANO DE AÇÃO

RUDOLPH

Plano de Ação

Relação: C - Custo; **Q** - Qualidade; **P** - Produtividade; **E** - Entrega; **5's**

Centro de Custo: _____

Data	Nome	Turno	Máq./Item	Relação	Problema	Causa Raiz: Por que o problema aconteceu? Por que o problema não foi detectado? Por que não foi previsto?	Ações	Responsável	Prazo	Situação	Observações
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	
										A/P C/D	

DESIGN E NATURALISMO:
FILOSOFIA NATURALISTA, BIÔNICA E ECODESIGN

DESIGN AND NATURALISM: NATURALISTIC PHILOSOPHY, BIONICS AND ECODESIGN

Ângela Ribas Cleve Costa[1]
Juliane Vargas Nunes[2]
Márcia Melo Bortolato[3]
Richard Perassi Luiz de Sousa[4]

RESUMO: *A corrente filosófica "Naturalismo" considera o desenvolvimento do processo cognitivo como decorrência evolutiva da natureza que, também, é proposta como modelo evolutivo para a cultura. "Design" é área de estudos e campo de atividades, cujo princípio motivador fundamental de atuação é a solução de problemas. A perspectiva naturalista em Design revela sua fundamentação teórica e proposição metodológica na observação e na apropriação de soluções dos sistemas naturais, para equacionar aspectos do projeto, sejam tecnológicos, econômicos, estéticos, ergonômicos ou ecológicos. Os estudos de Design investem em pesquisas na área de Biônica, cujos objetos de interesse são formas, funções e materiais dos sistemas naturais. Esses estudos são aplicados na proposição de soluções projetivas, em diversas áreas de atuação do design, inclusive no Ecodesign. A aplicação da Biônica à metodologia de Design propõe soluções simples e econômicas, com base nas concepções naturalistas, na elaboração de produtos ecoeficientes, objeto de estudo do Ecodesign. Há, portanto, uma interação fecunda e promissora entre Design e Naturalismo que é mediada por analogias entre sistemas culturais e sistemas naturais.*
PALAVRAS-CHAVE: *Design Naturalista. Sistemas Naturais. Soluções naturais. Sustentabilidade.*

ABSTRACT: *The current philosophical "naturalism" considers the development of cognitive process as a result of the evolutionary nature that is also proposed as an evolutionary model for the culture. "Design" is the study area and field of activities, whose fundamental principle motivator of action is the solution of problems. The naturalistic perspective in Design shows their theoretical and methodological proposition on observation and ownership of solutions of natural systems, to consider aspects of the project, whether technological, economic, aesthetic, ergonomic and ecological. Design Studies investing their research in Bionics, whose objects of interest are forms, materials and functions of natural systems. These studies are applied in proposing solutions projective in several areas of design, including Ecodesign. Application of Bionics to the methodology of Design offers simple and economical solutions based on naturalistic conceptions, development of eco-efficient products, object of study of Ecodesign. There is therefore a promising and fruitful interaction between design and naturalism that is mediated by analogies between cultural systems and natural systems.*
KEY-WORDS: *Design Naturalist. Natural Systems. Natural solutions. Sustainability.*

---

1 Bacharel em Comunicação Social - habilitação em Publicidade e Propaganda (PUC-PR), mestranda em Design e Expressão Gráfica (UFSC). Professora na Univali - Unidade Florianópolis - angelacleve@uol.com.br

2 Bacharel em Artes Visuais - Habilitação em Design Gráfico (UFPel), mestranda em Design e Expressão Gráfica (UFSC) e bolsista pelo FNDE no mesmo Programa de Mestrado - julivn@gmail.com.

3 Pedagoga Empresarial, com licenciatura em tecnologias educacionais e bacharel em treinamento empresarial (Univali), especialista em EaD (Senac), mestranda em Design e Expressão Gráfica (UFSC) - marcia.ead.ufsc@hotmail.com

4 Doutor em Comunicação e Semiótica (PUC/SP), Professor do Pós-Design/EGR/CCE – Universidade Federal de Santa Catarina - perassi@cce.ufsc.br

INTRODUÇÃO

No período artesanal, que antecedeu ao período histórico-industrial, não havia uma separação clara entre as áreas de Arte e de Design. No processo artístico-artesanal, as atividades de projeto e execução eram praticamente indissociáveis, como também se sobrepunham as histórias de Arte e de Design. Havia um diálogo ou uma interatividade continuada entre as instâncias do pensamento e da produção. Os resultados eram produtos particulares, praticamente únicos, mesmo quando se buscava a produção de diversos exemplares semelhantes. Porém, o princípio que determinou a Revolução Industrial foi de "serialização". Primeiramente, houve a produção manufaturada em série, como consequência da especialização dos artesãos, em que cada um era especializado para fabricar em série uma parte do produto. Assim, cada parte seguia o padrão de sua série, sendo compatível com quaisquer outras partes componentes do mesmo tipo de produto. Posteriormente, os artesãos foram sendo substituídos por máquinas na fabricação das partes dos produtos.

Como consequência da fabricação por máquinas, as formas das partes dos produtos foram geometricamente simplificadas, para que fossem mecanicamente fabricadas. A industrialização separou radicalmente as instâncias de planejamento dos produtos e de produção. Portanto, separou-se o processo de projeto e o processo de produção. Os rígidos limites da mecanização exigiram a adoção dos princípios de idealização geométrica e o desenvolvimento de uma razão metódica, para os processos de projeto e de gestão, com base em procedimentos científico-tecnológicos.

A sistemática de criação e de gestão de projetos fundou e caracteriza a área de Design, como campo de estudos aplicados nas atividades de projeto, que definem a profissão de Designer.

A serialização da produção e a separação da atividade projetivo-ideal da produção mecanizada assinalam a intervenção idealista no processo de fabricação de bens manufaturados. Isso é mais evidente em comparação com os processos naturais, nos quais o desenvolvimento de cada criatura é continuado e individualizado. A defesa do trabalho manual foi resgatada por movimentos de arte aplicada, o mais proeminente foi *Arts and Crafts*, que propôs o trabalho manual como fonte de recuperação da dimensão estética dos objetos, em oposição à esterilidade dos objetos industrializados. A valorização do trabalho manual retomou a perspectiva naturalista,

porque priorizava a relação natural, entendendo o objeto como extensão do homem e como parte da natureza.

O percurso histórico modernista, porém, confirmou o afastamento entre os campos de Design e de Artesanato e ambos se distanciaram do campo da Arte. Isso ratificou a racionalidade lógico-idealista como característica de Design.

A partir disso, foi amplamente desenvolvida no campo de Design uma concepção funcionalista, de acordo com a premissa "a forma segue a função", a qual exerce influência sobre as atividades projetivas até os dias de hoje, mesmo que de forma menos central. Essa visão, de uma maneira geral, prioriza fatores racionais da relação entre homem e objeto, com relação aos aspectos de caráter sensorial.

Por outro lado, a extinção dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente requerem a reaproximação entre o homem e os elementos da natureza, como partes integrantes de um mesmo ecossistema, cujo funcionamento interfere e compete a todos os seus componentes, mesmo que de forma diversa. No campo de Design, as pesquisas relacionadas à área de Biônica observam os sistemas naturais para a proposição de soluções em projetos de diversos produtos como, automóveis e joias e exercendo influência também sobre a área do Ecodesign. A consciência ecológica exige novos estilos e padrões de consumo sustentável, implicando em projetos de Design coerentes com essa nova realidade.

Conforme Villas-Boas (2000, p.45), Design é uma palavra inglesa originária de designo (as-are-avi-tum), que em latim significa designar, indicar, representar, marcar, ordenar. O sentido de design lembra o mesmo que, em português, tem designo: projeto, plano, propósito (Ferreira, 1975).

Embora a etimologia do termo Design seja ampla, a atividade projetiva caracteriza o campo de estudos e de atuação aqui configurado. O desenvolvimento de um projeto, por sua vez, surge de uma necessidade a ser suprida, que se apresenta como um problema (MUNARI, 2008). Entendendo o problema como a situação que motiva a elaboração de um projeto de Design, mostra-se necessário considerar um método adequado, de acordo com a investigação do problema, que é a primeira etapa do desenvolvimento projetual. Munari (2008) destaca que, na maioria das vezes o problema é identificado pelo cliente. Mas, em alguns casos, o designer detecta e apresenta o problema ao cliente, a partir das considerações propostas no processo de *brienfing*.

Entre as metodologias e abordagens de pesquisa, que podem ser assumidas de acordo com concepções e objetivos propostos, a abordagem naturalista pode e deve ser considerada, buscando soluções que aproximem os objetos de design dos sistemas naturais, concebendo-os como uma extensão do ser humano e parte integrante do ambiente natural (PATARRNA, 2003).

Entendemos que Design associado a Naturalismo é capaz de cumprir seu designo, equacionando fatores ecológicos, ergonômicos, tecnológicos e econômicos, na concepção de elementos e sistemas para atender necessidades humanas e promover o desenvolvimento. Através de soluções conceituais e práticas Design Naturalista proporciona uma concepção de projetos e objetos ecoeficientes, com base nos estudos de Biônica e nos princípios de Ecodesign.

NATURALISMO FILOSÓFICO

Conforme o descrito em Dicionário Básico de Filosofia (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001), Naturalismo é uma concepção filosófica que não admite a existência de nada que seja exterior à natureza, reduzindo o conceito de realidade à experimentação do mundo natural. O pensamento naturalista recusa, portanto, qualquer elemento sobrenatural ou princípio transcendente. Assim, mesmo a moral deve basear-se nos princípios que regem a natureza, tomados como fundamentos das regras e dos preceitos de conduta.

De acordo com Dutra (2005 p.83), o pensamento naturalista propõe como crença verdadeira que somos capazes de representar mentalmente o mundo a nossa volta, sejam coisas, processos ou acontecimentos. Enfim, o estado das coisas em geral. Segundo Hume, há três maneiras pelas quais associamos nossas ideias: (1) por semelhança, (2) por contiguidade (de tempo ou de lugar) e (3) por relação de causa e efeito (DUTRA, 2005). Aproximar Filosofia, Ciência e Técnica é o tema principal dos naturalistas. Por isso, os pressupostos naturalistas estão na fundação da moderna teorização cientifica. Referências a moral ou propósitos divinos não encontram lugar na Ciência, que se limita a explicar os fenômenos empíricos sem referência a forças, poderes, ou influências sobrenaturais. Nessa perspectiva, a Ciência Moderna é essencialmente naturalística.

EMPIRISMO E NATURALISMO

O pensamento naturalista, que defende o conhecimento como decorrência de causas naturais, é reforçado pela crítica dos cético-empiristas sobre a impossibilidade da razão explicar logicamente a causalidade do conhecimento. Entre os empiristas, há os que se destacaram como representantes da vertente naturalista. Um desses empírico-naturalistas é o filósofo e lógico norte-americano Willard Quine (1908-2000) que, influenciado por Rudolf Carnap (1891-1970), apresentou-se como defensor do empirismo no pensamento do século XX. No seu trabalho, Quine questionou a diferença entre os dados sensoriais percebidos e o conhecimento proposto, indicando a existência de um processo complexo de mediação entre a percepção e a compreensão. Assim, desenvolveu um argumento mostrando a fragilidade dos critérios em que se baseia a distinção entre os termos analítico e sintético, mostrando a fragilidade dos critérios em que se baseia esta distinção, a partir da reflexão sobre as informações que entram e saem do cérebro (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001).

Muito antes de Quine, entretanto, o filósofo escocês David Hume (1711-1776) influenciou cientistas e filósofos que o sucederam, com sua ideia de que Filosofia era a ciência da natureza humana fundada no "indutivismo" e no "experimentalismo". Para Hume, o processo cognitivo ocorre a partir da observação da natureza, que é seguida das associações de ideias sobre o que observamos. Essa questão envolve o "princípio do Hábito", decorrente das crenças que desenvolvemos a partir da repetição de observações. Esse princípio faz parte da natureza humana e, ainda, de toda a natureza, já que os animais também apresentam essa característica. Assim, a abordagem para avaliar e discutir o conhecimento humano deve ser semelhante a nossa abordagem para compreender outros processos naturais. Hume apresenta em sua obra as seguintes questões fundamentais: a) não é possível nenhuma teoria geral da realidade: o homem não pode criar ideias, pois está inteiramente submetido aos sentidos; todos os nossos conhecimentos vêm dos sentidos; b) a ciência só consegue atingir certezas morais: suas verdades são da ordem da probabilidade; c) não há causalidade objetiva, pois nem sempre as mesmas causas produzem os mesmos efeitos; d) convém que substituamos toda certeza pela probabilidade (JAPIASSU; MARCONDES, 2001).

BIÔNICA

Hume pregava que todo conhecimento humano provem da observação do mundo a sua volta, sendo o próprio pensamento algo natural do ser humano. O pensamento se processa por associação de ideias, "que utilizamos em todas as nossas conclusões sobre questões de fato e, portanto, ele é o princípio do qual dependem todas as nossas crenças factuais ou causais sobre o mundo em que vivemos" (DUTRA, 2005, p. 87). Isso pressupõe que, em última instância, o homem não determina seu conhecimento, porque esse é decorrente de um processo natural do qual ele próprio é um sistema determinado. Essa consideração indica a natureza como responsável, inclusive, pela produção cultural, que se desenvolveu pelas mentes e mãos dos homens. Portanto, assumir os sistemas naturais como modelos para as produções culturais é propor um processo de aproximação entre duas etapas de um mesmo processo evolutivo.

Por volta de 1960, o major americano Jack Steele definiu Biônica como "ciência dos sistemas cujo funcionamento foi copiado de sistemas naturais, que apresentam características específicas de sistemas naturais ou ainda que lhes sejam análogos". Mas, ao longo da história, os seres humanos sempre adotaram a natureza como fonte inspiradora, para a criação de ferramentas e soluções para os problemas do seu dia a dia. Por exemplo, Leonardo da Vinci partiu das observações de uma libélula, um inseto que paira no ar, para projetar um artefato semelhante ao helicóptero moderno. Assim, podemos considerar que o fundamento básico da biônica é praticado pelo homem de forma espontânea, para extrair da natureza as soluções para os problemas cotidianos. Esse processo de observação da natureza, coletando informações para, posteriormente, solucionar problemas práticos ou teóricos implica na complexidade do sistema cognitivo humano. Isso configura a questão que intrigava Quine, uma vez que o ser humano é capaz de apreender os processos naturais e adaptá-los aos projetos culturais, sendo que...

> a entrada de dados sensoriais não é suficiente para o conhecimento humano. Ao contrário, ele enfatiza o fato de que deve haver uma mediação importante entre a tal entrada e a saída. [...] a diferença entre a riqueza dessa saída e a pobreza daquela entrada de dados sensoriais é tão impressionante que pede uma explicação (DUTRA, 2005, p. 92).

Biônica é, portanto, uma área que se organizou a partir de uma possibilidade difícil de ser explicada, ou seja, a possibilidade experimentada pelos seres humanos de conhecer os sistemas naturais e aplicar esse conhecimento no avanço dos processos culturais. Para Munari (2008, p. 330),

> Biônica estuda os sistemas vivos, ou semelhantes aos vivos, para descobrir processos, técnicas e novos princípios aplicáveis a tecnologia. Examina os princípios, as características e os sistemas com transposição de matéria, com extensão de comandos, com transferência de energia e de informação. Toma-se como ponto de partida um fenômeno natural e, a partir daí, pode-se desenvolver uma solução de projeto.

Na perspectiva do movimento filosófico Naturalismo, como sistema vivo, o próprio ser humano é regido pela natureza e o conhecimento decorre de um processo complexo, e igualmente natural, que não pode ser explicado pela lógica idealista. Atualmente, a abordagem evolucionista e os estudos de Neurociência buscam esclarecer a questão proposta por Quine, sobre a complexidade da mediação mental, por meio de pesquisas biológicas e neurológicas.

Por outro lado, a metodologia de Design proposta sob uma abordagem Biônica apresenta duas formas de desenvolvimento. Na primeira, podemos partir de um problema e buscar suas soluções, com base na observação da dinâmica dos sistemas naturais, como plantas e animais (fig. 1A). A outra forma, entretanto, propõe o caminho inverso, ou seja, observamos a natureza e, a partir das soluções que ela apresenta em determinado sistema animal ou vegetal, buscamos a criação de um artefato, cuja utilidade será definida posteriormente (fig. 1B).

A

Metodologia da Biônica a partir do Problema

B

Metodologia da Biônica a partir da Observação de Soluções

Figura 1

Os projetos de design com metodologia Biônica vão além da simples cópia dos elementos da natureza, porque partem da observação dos sistemas naturais, mas requerem a interpretação e a adaptação das estruturas e das dinâmicas desses sistemas. Isso é aplicado na composição de analogias eficientes que relacionam formas, funções ou comportamentos, visando solucionar problemas existentes ou desenvolver artefatos inovadores. Através desses projetos, buscamos alternativas mais econômicas, mais viáveis ou sustentáveis, já que a natureza é sábia em desenvolver soluções simples e eficazes, para manter-se em equilíbrio.

O método de buscar analogias na natureza é o que mais aproxima a biônica da filosofia naturalista, já que essa corrente propõe, especialmente com Hume, que o conhecimento é construído por associação de ideias, seja por semelhança, por relação de causa e efeito ou por contiguidade de tempo ou de lugar. O sistema “velcro”, como solução de Design, é decorrente de uma associação de causa e efeito porque, na natureza, duas superfícies com um determinado tipo de textura tendem a aderir uma na outra. Por outro lado, as formas naturais apresentam funções específicas, como as formas aerodinâmicas que serviram de modelo para o carro conceito "Biônico" da marca Mercedes-Benz, que foi projetado a partir de associações por semelhança. O design básico de um helicóptero, com relação ao animal libélula, decorre de uma associação por contiguidade, porque houve a adaptação direta de um sistema natural para um produto cultural, que é percebida na analogia com as formas das asas e, mais especificamente, na reprodução de sua capacidade de voar em espiral, devido ao funcionamento de hélices.

A metodologia de Design contextualizada na área de Biônica é relativamente recente, todavia, diversos produtos de destaque na cultura contemporânea foram propostos a partir desta perspectiva. Como foi citado anteriormente, o sistema velcro é um desses produtos, que foi desenvolvido, em 1948, pelo engenheiro suíço Georges de Mestral, como um sistema de aderência inspirado na estrutura funcional de pequenas sementes, os carrapichos, que ficavam presos em suas roupas, durante as caminhadas no campo. Intrigado com esse fenômeno, Mestral observou no microscópio que as superfícies das sementes eram cobertas por minúsculos ganchos aderentes a quaisquer superfícies que fizessem laços, como fios de cabelo ou fibras de tecidos.

Em fase experimental, há um outro sistema bastante original que, também, é inspirado na funcionalidade da natureza e aplicado na composição de uma malha para nadadores, a qual reproduz propriedades da pele dos tubarões. Além disso, há projetos de carros, cujo design segue a estrutura de determinado peixe e projetos de móveis ou de outros objetos que, também, são inspirados em soluções encontradas na natureza.

Os estudos que estão sendo desenvolvidos indicam a abordagem biônica como muito fértil, porque o número de soluções naturais e projetos potencialmente inteligentes são quase ilimitados. Por exemplo, o biólogo Andrew Parker, da Universidade de Oxford, estudou um besouro que vive no calor extremo do deserto. A parte das costas do besouro é recoberta por uma película que, alternadamente, é cerosa e não-cerosa. Isso promove a formação de gotículas de água que o besouro bebe. Diante disso, é possível considerarmos que “a produção comercial de

um material semelhante poderia ajudar a coletar água em condições áridas" (HOOPER, 2004, p. 02).

Ocorreu outro exemplo na Universidade de Penn State, onde pesquisadores desenvolvem um projeto inspirado nos pássaros chamado "morphing airplane wings" (cuja tradução livre é "avião com asas morfológicas"). Trata-se de uma aeronave cujas asas mudam de formato, de acordo com a velocidade e a duração do voo. A inspiração vem da constatação de que pássaros de diferentes espécies possuem asas de formatos diferentes, em função da velocidade com que cada espécie voa. Mas, a proposta inicial implica em outro problema, porque se a estrutura interna da asa pode mudar durante o voo, também, a camada externa que recobre essa estrutura deveria ter a capacidade de se alterar. Para tanto, os pesquisadores encontraram a solução nos peixes, porque usaram escamas para cobrir as asas de maneira que umas deslizam sobre as outras. Assim, os estudos na área de Biônica combinam soluções encontradas em diferentes espécies ou sistemas naturais para resolver problemas de um mesmo projeto de Design (HOOPER, 2004, p. 02).

ECODESIGN

A evolução dos processos de produção exigiu a exploração dos recursos naturais em proporções alarmantes, preocupando os defensores do meio ambiente e a sociedade em geral. Na década de 1960, houve a proposta de redução da produção, diante da falta de sustentabilidade do planeta, durante uma reunião do clube de Roma com profissionais de diversos países. Porém, essa proposta não foi aceita dentro de um contexto capitalista em que produção e consumo compõem o grande motor econômico do mundo. Em 1972, houve uma conferência das Nações Unidas, em Estocolmo, sobre o meio ambiente, na qual foi defendida a ideia de que não era necessário consumir menos, mas consumir melhor. Portanto, devemos aproveitar melhor os recursos naturais, para reduzir a extração e racionalizar os processos produtivos, visando redução de resíduos. Isso determinou o conceito de “desenvolvimento sustentável”, que inclui desenvolvimento e uso de recursos renováveis e a preservação de recursos não renováveis..

No contexto cultural de sustentabilidade foi desenvolvido, também, o conceito de Ecodesign, aplicado aos projetos e processos que contemplam aspectos ambientais em todas as etapas de produção de um produto de design. O principal objetivo é a redução do impacto ambiental, durante o ciclo de vida do produto. Ecodesign é uma concepção ou abordagem da área de Design, que associa o que é tecnicamente possível no campo das tecnologias limpas, com

aquilo que é culturalmente desejado no campo da consciência ambiental. Ecodesign elabora produtos denominados ecoeficientes, aliando eficiência dos recursos, que determina produtividade e lucratividade, com responsabilidade ambiental.

Assim como a área de Biônica, a concepção Ecodesign prioriza as condições naturais em oposição às concepções ideais, expressando o primado naturalista do movimento Naturalismo, sobre a idealização de uma ordem sobrenatural ou artificial da realidade.

Ecodesign não se caracteriza pela apropriação de formas, sistemas e processos naturais. Porém, toma por base a preservação ambiental e a sustentabilidade, reconsiderando as relações entre homem e natureza, a partir de critérios de respeito e de conservação ambiental. O desenvolvimento de projetos ecoeficientes considera a interdependência entre homem e natureza, sendo que o primeiro é um sistema estruturado e abrigado pelo segundo que é seu ecossistema de emergência. Assim, os elementos naturais, o homem e os produtos culturais como extensões do homem são unidades de um mesmo ecossistema.

Salvador (2003) indica os estudos de Biônica como ferramentas de Ecodesign, buscando na natureza soluções como: a diminuição da poluição; a redução do descarte de materiais; a diminuição do uso de insumos, como materiais e energia; a redução do tempo de fabricação, entre outros. Assim o Design, como área que trata diretamente com questões ligadas à forma e à função, pode apropriar-se das soluções presentes na natureza, que resultam de milhões de anos de evolução e, muitas vezes, oferecem respostas mais econômicas e sintéticas para os sistemas culturais mais complexos. Por exemplo, uma solução eficiente de encaixe ou de empilhamento pode ser inspirada em sistemas de seres vivos, como as abelhas que são exímias estoquistas. Uma solução desse tipo pode diminuir o volume de transporte e reduzir o consumo de combustível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aproximação entre Naturalismo e Design, tendo em vista a interação evolutiva entre natureza e cultura, aponta caminhos para a elaboração de soluções projetivas ecologicamente sustentáveis ou inspiradas em sistemas naturais.

Por meio dos estudos de Biônica, as soluções propostas nos sistemas naturais são aplicadas aos projetos e produtos de Design. Por sua vez, os princípios de Ecodesign propõem que os produtos sejam ecoeficientes, combinando eficiência e sustentabilidade. A síntese dessas

duas concepções propõe projetos e produtos de Design inspirados na natureza e integrados no esforço de preservação e conservação da natureza.

O contrário dessas premissas foi expresso nas tentativas históricas de idealização e controle da natureza, por meio de projetos idealistas e artificiais, tanto no campo do pensamento quanto na prática. Com relação ao conhecimento, a crítica naturalista de Hume desconsiderou a prioridade idealista sobre o aprendizado empirista. Além disso, alertou os simplistas sobre a complexidade dos processos naturais, uma vez que a aquisição do conhecimento não era decorrência direta das sensações. Isso foi especialmente ouvido por Quine, que reforçou a crítica, assinalando a complexa mediação entre as percepções e os conhecimentos.

Com relação aos aspectos de produtividade e de lucratividade, os projetos baseados em abordagens metodológicas de Biônica indicam soluções mais simples e econômicas, a partir da apropriação das qualidades presentes nos sistemas naturais. Por sua vez, os princípios de Ecodesign propõem refletirmos sobre a relação entre o homem e a natureza, diante dos problemas provocados pelo descontrole dos processos produtivos e da consequente degradação do meio ambiente.

O entendimento de que o homem é um sistema cujo ecossistema é a natureza, sendo essa diretamente responsável por sua vida e por sua produção mental e material, estabelece o sistema e o processo cognitivo humano como decorrentes da evolução natural. Isso indica que sistemas e processos humanos de percepção, cognição e produção descendem das funções naturais.

Essa perspectiva subjuga o homem ao ecossistema natural, estimulando a observação dos processos naturais, como influência e decorrência nas atividades projetivas de Design. Pois, a natureza é fonte de inspiração para os estudos de Biônica e, também, é objeto de preocupação e dedicação nos projetos ecoeficientes de Ecodesign.

REFERÊNCIAS

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. Oposições Filosóficas. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. Dicionário Básico de Filosofia. Rio de Janeiro, 2001

HOOPER, Rowan. Ideas Stolen Right From Nature. Disponível em: http://www.wired.com. Acessado em: 11/06/2010.

MUNARI, Bruno. Das Coisas Nascem Coisas. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

NIEMEYER, Lucy. Design no Brasil: origens e instalação. 3 ed. Rio de Janeiro, 2AB Editora, 2002.

PATARRANA, Manuel. Design sustentável. In: BCSD. Portugal, n. 10, Março, 2007. Disponível em: http://www.bcsdportugal.org/files/1022.pdf. Acessado em: 23/06/2010.

ROYO, Javier. Design digital. In: Fundamentos do Design. São Paulo: Edições Rosari, 2008.

SALVADOR, Roner José. Metodologia Biônica em dobradiças de móveis. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2003 (dissertação de mestrado).

VANDEN BROECK, Fabrício. Design e biônica. Disponível em: www.carlosrighi.com.br. Acessado em: 05/06/2010.

WITTMANN, Karin et al. Conceito e histórico do Ecodesign. Disponível em: www.gueto.com.br/ecodesign.asp?id=12. Acessado em: 03/06/2010.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM VISTAS A UM TRÂNSITO SAUDÁVEL

ENVIRONMENTAL EDUCATION WITH VIEW TO A HEALTHY TRAFFIC

Sandra Costa de Oliveira[1]
Maria Cecília Focesi Pelicioni[2]

RESUMO: *As constantes e aceleradas transformações por que passa o planeta Terra têm afetado significativamente o meio em seus aspectos físico, biológico, político e social, trazendo comprometimentos à qualidade de vida e ambiental. Tal fato exige, cada vez mais, o desenvolvimento de ações efetivas e articuladas sobre as causas dos problemas. Entre essas transformações está a poluição do ar que é causada entre outras coisas pelo excesso de veículos automotores que circulam diariamente pelas rodovias e estradas como também dentro das cidades. O presente projeto teve como objetivos promover o uso do transporte solidário mediando o contato entre motoristas e passageiros, de forma a torná-lo seguro para ambas as partes, mostrando a importância da carona solidária para a melhoria da saúde e do meio ambiente e identificar motivos de adesão ou não à proposta em questão. Metodologia A população de estudo foi constituída por 35 alunos do Curso de Pós Graduação "Especialização Interdisciplinar em Saúde Pública" turma de 2009, da Faculdade de Saúde Pública/USP. O método de pesquisa foi o quali-quantitativo utilizando-se para a investigação um questionário contendo questões abertas e fechadas, cuja participação era opcional. Resultados Todos os participantes expressaram preocupação com o meio ambiente, que deve garantir a sobrevivência não só dos seres humanos, mas dos seres vivos em geral e para as futuras gerações. A maioria já tinha ouvido falar na proposta, mas nunca havia se cadastrado para participar. Consideravam que a implantação da carona solidária poderia contribuir para redução do número de veículos nas ruas, diminuir os congestionamentos e a poluição do ar. No entanto, mostraram-se temerosos em aderir à proposta por questões de segurança. Apenas duas pessoas mostraram-se confiantes e interessadas em viver esta experiência*
PALAVRAS CHAVES: *Educação Ambiental, Saúde, Meio Ambiente, Transporte Solidário.*

ABSTRACT: Introduction *The constant and accelerated transformations through which the earth has been going have significantly affected our world/ midst in its physical, biological, political and social aspects, jeopardizing both the quality of life and the environment. Such fact demands, more and more, the development of effective and articulated actions on the causes of the problems. The air pollution, caused by excessive automotive vehicles circulating daily on the roads and highways as well as in the cities, is among these transformations. Objectives 1 Identify the reasons that would drive people away or into a sympathetic car pool lift program participation in São Paulo city. 2 Promote the use of the sympathetic shared transportation as a strategy for transporting people by mediating the contact between interested drivers and passengers (lift giver and hitch-hiker), and thus showing the importance of the car pool free ride for the improvement of health and environmental quality. 3 Contribute to the improvement of the environmental quality in the city of São Paulo. Methodoloy The studied population was comprised of 35 year 2009 graduate students attending the "Interdisciplinary Specialization in Public Health" Course of the Public Health College of the University of São Paulo". The research method was quali-quantitative. A questionnaire with opened/ free and closed/controlled questions was applied in two parts A, and B, with optional student participation. Results All the participants expressed their concern with the environment and the survival of not only the human beings but also of all the living beings. Most of them had already heard about the car pooling proposal, but had never signed up to join in. They thought the implementation of the sympathetic ride, a shared transportation, could contribute to reduce the number of motorized vehicles on the streets, diminish the traffic jams and the air pollution. Nevertheless, they showed to be fearful of joining the*

[1] Especialista em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP.
[2] Professora Associada, Docente do Departamento de Prática de Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP.

proposal because of safety reasons. Only two people showed to be confident and interested in going through this experience.
KEY-WORDS: *Environmental Education, Health, Environment, Transportation Outreach*

INTRODUÇÃO

As constantes e aceleradas transformações por que passa o planeta Terra têm afetado significativamente o meio em seus aspectos físico, biológico, político e social, trazendo comprometimentos à qualidade de vida e ambiental. Tal fato exige, cada vez mais, o desenvolvimento de ações efetivas e articuladas sobre a origem dos problemas.

Entre essas transformações está a poluição do ar que é causada entre outras coisas pelo excesso de veículos automotores que circulam diariamente pelas rodovias e estradas das cidades. Na América Latina merecem destaque a poluição do ar da cidade do México, da cidade de São Paulo, da cidade do Rio de Janeiro e da cidade de Santiago do Chile.

A poluição do ar ocorre quando a alteração da composição da atmosfera resulta em danos reais ou potenciais. Dentro deste conceito, pressupõe-se a existência de níveis de referência para diferenciar a atmosfera poluída da atmosfera não poluída. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado Padrão de Qualidade do Ar.

Poluição é definida pela CETESB (1995), como qualquer tipo de alteração do meio natural capaz de causar prejuízos à saúde humana, à fauna, à flora e aos recursos naturais em geral. Os efeitos da poluição dependem basicamente dos tipos e da quantidade de poluentes presentes no meio ambiente e do tempo em que aí permanecem.

Para Philippi Jr e Malheiros (2005), a poluição do ar é a presença de matéria ou energia na atmosfera, de forma a torná-la imprópria, causar prejuízos aos usos antrópicos, à saúde pública e ao ecossitema natural.

A poluição do ar acompanha o ser humano desde os mais remotos tempos, quando seus antepassados descobriram o fogo. O descobrimento do uso controlado do fogo talvez tenha sido a primeira grande intervenção ambiental, pois, ao prover calor para seu conforto e proteção, gerava nos abrigos uma atmosfera tóxica.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (1999), alguns estudos arqueológicos têm mostrado que o uso do fogo nas cavernas já oferecia grande risco de exposição aos homens pré-históricos, que utilizavam esses ambientes confinados.

Esse problema de degradação permaneceu ao longo do tempo e da história piorando cada vez mais. Há referências à poluição atmosférica e ao controle do uso de carvão, por exemplo, em vários períodos ao longo da história. Mas foi no período após a Revolução Industrial, em meados do século XVIII, com a introdução da máquina a vapor pelo inglês James Watt que teve início o reconhecimento público de episódios agudos de poluição do ar, tendo se tornado mais intenso o uso de combustíveis, quando passou da biomassa para o carvão mineral (GUIMARÃES, 1992).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, as emissões antrópicas (provocadas pelo ser humano) de poluentes atmosféricos incluem resíduos gasosos da queima de combustíveis fósseis, incineração, inseticidas, efluentes gasosos de processos industriais bem como erupções de vulcões que podem alterar significativamente o clima da terra. Quando considerados os efeitos da poluição do ar sobre a saúde, principalmente em áreas urbanas com alta densidade demográfica, as emissões antropogênicas são muito importantes e são aquelas para as quais a atenção é geralmente direcionada com vistas ao controle (WHO, 1999).

O problema da poluição atmosférica, no entanto, começou a ser sentido de forma mais acentuada quando as pessoas começaram a viver em assentamentos urbanos de grande densidade demográfica, com o crescimento acelerado da população mundial indo de 1,5 bilhões de pessoas, no início do século XX, para seis bilhões de pessoas no fim desse mesmo século. Com relação às inovações tecnológicas, ocorridas principalmente nesse último período, merecem destaque como agentes poluidores os processos industriais, a metalúrgica e o automóvel.

Os efeitos da poluição do ar se caracterizam tanto pela alteração de condições consideradas normais como pelo aumento de problemas já existentes. Eles ocorrem em nível local, regional e global. Podem manifestar-se na saúde e no bem-estar da população, na vegetação e na fauna, sobre os materiais, nas propriedades da atmosfera, passando pela redução da visibilidade; alteração da acidez da água da chuva – chuva ácida; aumento da temperatura da Terra – efeito estufa; modificação da intensidade da radiação solar – aumento da incidência de radiação ultravioleta sobre a Terra, pela redução da camada de ozônio, entre outros (ASSUNÇÃO; MALHEIROS, 2005).

Esses efeitos apresentam diferentes graus de risco, por exemplo, nas cidades de Donora e Pensilvânia, Estados Unidos, em 1948, provocaram irritação no trato respiratório; na cidade de Londres, Inglaterra em 1952, originaram aumento da mortalidade e de doenças respiratórias em idosos; na cidade de Bauru, Estado de São Paulo em 1952, foram responsáveis pela bronquite em 150 pessoas, com 15 óbitos. Têm levado a absenteísmo no trabalho, causado irritação nos olhos e redução da capacidade pulmonar, gerado alterações genéticas e câncer e mais recentemente tem sido estudada sua associação com mortalidade intra-uterina estendendo-se dos efeitos toxicológicos aos econômicos (MUCCI, 2005).

Willes (1997) refere também doenças pulmonares, cardiovasculares, perturbação da visão, diminuição dos reflexos, alguns tipos de câncer, abortos e até mesmo a síndrome de morte súbita infantil como associadas a estes poluentes.

Em episódios agudos de poluição do ar, tem se constatado efeitos nocivos à saúde, sobretudo de parcela da população portadora ou suscetível a determinadas doenças do aparelho respiratório e cardiovascular, principalmente em crianças e idosos (SEMA, 1997).

Atualmente, a poluição do ar tornou-se um problema mundial, com grande concentração de poluentes na atmosfera, que ultrapassam o limite da capacidade de autodepuração desse ecossistema. Constitui-se em uma grave ameaça à saúde pública e um dos fatores que mais tem causado problemas

é a grande emissão de monóxido de carbono – CO2, que prejudica a respiração, provoca dores de cabeça, desconforto, cansaço e palpitações, além de vertigens, asfixia e náuseas, segundo informativo da Cetesb (1995).

"De acordo com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo (1997) as principais fontes de poluição do ar nas regiões urbanas são os veículos automotores, complementados pelo processo industrial de geração de calor, queima de resíduos, movimentação e estocagem de combustíveis".

Os veículos automotores, por sua vez, como conseqüência do modo como são projetados e construídos, dependendo do combustível que utilizam, e até da maneira como são mantidos e dirigidos ou, ainda, em virtude de sua quantidade, tornaram-se e continuam sendo a maior fonte de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP/SP.

De fato, diariamente, uma frota enorme, de aproximadamente três milhões de veículos, já desde 1995 lançava na atmosfera toneladas de gases, vapores e material particulado, poluentes que comprometem seriamente a qualidade do ar que respiramos (CETESB, 1995).

O automóvel tem sido um meio de transporte muito utilizado para o deslocamento de pessoas, principalmente devido às facilidades de acesso para sua aquisição. Desse modo, observa-se uma elevação do número de veículos trafegando pelas estradas, avenidas e rodovias com o mínimo de aproveitamento do espaço disponível, já que a maioria deles é conduzido pelo motorista que vai só, repetindo diariamente o mesmo trajeto para o trabalho, para as escolas, para a Universidade, entre outros.

"Segundo estudos realizados pela Fundação SEADE, o número de veículos cresceu quatro vezes mais do que a população paulista no período de 2002-2006. As mesmas tendências indicadas anteriormente também foram registradas na Região Metropolitana de São Paulo, com diferentes intensidades: 23% de aumento na frota de veículos e 72% na frota de motocicletas entre esses anos" (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2009).

Deve-se atentar para o ritmo acelerado de crescimento dessa frota, gerado pela facilidade que as concessionárias, os bancos e revendedores têm oferecido para a compra de carros novos, possibilitando que mais pessoas possam adquirir este bem.

A população da cidade de São Paulo tem sido exposta a altos índices de poluição do ar, principalmente, durante os meses de inverno (maio a setembro). A análise de 14 anos de medições realizadas pela rede de monitoramento automático da CETESB mostra que neste período o monóxido de carbono e as partículas inaladas têm atingido frequentemente, autas concentrações na atmosfera.

A tabela abaixo mostra como é medida a qualidade do ar na cidade de São Paulo/SP, segundo a informação da CETESB, em 2010.

Qualidade	Índice	MP_{10} ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	CO (ppm)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)
Boa	0 - 50	0 - 50	0 - 80	0 - 4,5	0 - 100	0 - 80
Regular	51 - 100	50 - 150	80 - 160	4,5 - 9	100 - 320	80 - 365
Inadequada	101 - 199	150 - 250	160 - 200	9 - 15	320 - 1130	365 - 800
Má	200 - 299	250 - 420	200 - 800	15 - 30	1130 - 2260	800 - 1600
Péssima	>299	>420	>800	>30	>2260	>1600

Fonte: CETESB, 2010.

Os veículos têm contribuído com cerca de 98% da emissão de monóxido de carbono, 97% dos hidrocarbonetos e 96% do óxidos de nitrogênio e são os principais responsáveis pela emissão de dióxido de enxofre e material particulado inalável (ASSUNÇÃO; MALHEIROS, 2005).

No que se refere à emissão de Gás Efeito Estufa- GEE, o transporte rodoviário no município de São Paulo-SP também pode ser caracterizado a partir dos combustíveis utilizados: gasolina, gás natural veicular e óleo diesel. A gasolina é utilizada pelos automóveis e ciclomotores no transporte individual; o gás natural é usado principalmente nos veículos leves de passageiros, e o óleo diesel é usado nos veículos pesados como ônibus e caminhões.

Segundo levantamento realizado em São Paulo, a frota do município foi de aproximadamente 5,5 milhões de veículos no ano de 2007, consumindo diferentes tipos de combustível, distribuídos conforme apresentado na tabela 1, a seguir:

TIPOS	2007
Álcool (automóveis camionetas e caminhões)	686.049 litros
Gasolina (automóveis, camionetas e caminhões)	3.624.838 litros
Flex (automóveis, camionetas e caminhões)	340.510 litros
Diesel (automóveis, camionetas e caminhões)	282.440 litros
Motos (automóveis, camionetas e caminhões)	560.597 litros
TOTAL	5.494.434 litros

Tabela 1 – Distribuição de combustíveis utilizados na cidade de São Paulo em 2007
Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2009.)

Percebe-se claramente que a maioria dos motoristas utilizou em 2007 a gasolina como combustível e embora se saiba que a questão financeira é a que mais pesa na escolha, é preciso levar em conta também que nem todos os veículos permitiam a utilização de dois tipos de combustível (gasolina ou álcool) que podem ser alternados.

É necessário ressaltar no entanto, que ambos os carros a álcool e a gasolina são importantes emissores de monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos, enquanto que os veículos com motor de ciclo Diesel, em especial os caminhões e ônibus, são emissores de óxidos de enxofre e

de nitrogênio e material particulado (fuligem), mas também, emitem em menor grau, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.

Monóxido de Carbono (CO) é um gás levemente inflamável, incolor, inodoro e muito perigoso devido à sua grande toxicidade. É produzido pela queima em condições de pouco oxigênio (combustão incompleta) e/ou alta temperatura de carvão ou outros materiais ricos em carbono, como os derivados de petróleo (citado por Assunção, 2010).

Um exemplo do conjunto e emissões dos poluentes clássicos se apresenta na Tabela 2.

Fonte	**MP***	**SOx**	**CO**	**HC**	**NOx**
Escapamento de veículos a gasolina	4,8	9,6	787,8	198,9	48,1
Escapamento de veículos a álcool	**-**	**-**	209,5	24,5	13,0
Escapamento de veículos a diesel	19,0	10,4	417,2	68,0	304,7
Escapamento de táxis	0,5	0,3	11,2	1,3	1,2
Escapamento de motocicletas	0,5	0,9	197,5	40,1	1,0
Outras fontes relacionadas à veículo	7,7	-	-	15,2	-
Fontes Industriais**	31,6	17,1	38,6	12,0	14,0
Total	64,1	38,3	1.661,8	376,7	382,0
Participação dos veículos (%)	**50,7**	55,4	**97,7**	96,8	96,3

Tabela 2 – Fontes e poluentes clássicos emitidos na Região Metropolitana de São Paulo em 2000 mil toneladas
Fonte: CETESB 2001 (ASSUNÇÃO, J. V. de; MALHEIROS, F.T. Poluição atmosférica. p. 163. In: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M.C.F. (Ed) Educação Ambiental e Sustentabilidade, 2005).
MP* = Material Particulado; SOx = Dióxido de Enxofre; CO = Monóxido de Carbono; HC = Hidrocarbonetos; NOx = Óxidos de Nitrogênio.
* Material particulado; ** Emissões das fontes mais importantes, as quais representam aproximadamente 90% do total de emissões. Dados de 1990 para CO, HC e NOx e dados de 1998 para SOx e material particulado.

Assim sendo, a tabela acima mostra que os veículos automotores são os principais emissores de Material Particulado e Monóxido de Carbono, poluentes responsáveis por parte dos problemas respiratórios que a população em geral sofre.

As partículas sólidas ou líquidas emitidas por fontes de poluição do ar ou mesmo aquelas formadas na atmosfera, como as partículas de sulfatos, são denominadas material particulado e, quando suspensas no ar, são denominadas aerossóis (ASSUNÇÃO, 2006).

As de maior interesse para a saúde pública são as chamadas partículas inaláveis, ou seja, as que possuem diâmetro aerodinâmico equivalente (diâmetro que incorpora a densidade da partícula pela comparação com a velocidade de queda de uma partícula de densidade 1 g/cm3) menor que 10 micrometros (1 micrometro é igual a um milionésimo do metro). O material particulado pode ser classificado, segundo método de formação, em: POEIRAS (poeira de cimento, poeira de amianto, poeira de algodão, poeira de rua), FUMOS (fumos de chumbo, fumos de alumínio, fumos de zinco, fumos de cloreto de amônia), FUMAÇA - partículas da combustão de combustíveis fósseis, materiais asfálticos ou madeira, contém fuligem, partículas líquidas e, no caso de madeira e carvão, uma fração mineral (cinzas) e NÉVOAS - Partículas líquidas, conforme afirmação dos autores acima.

Tudo isso leva à destruição do ecossistema gerando danos tanto para o meio ambiente como para a saúde do indivíduo e das populações que nele vivem.

Pretende-se que um trabalho de Educação Ambiental visando a mudança de atitude da sociedade e particularmente dos motoristas de veículos auto-motores por meio de participação no programa Eco-carroagem de Carona Solidária consiga diminuir parte desses problemas.

Nessas circunstâncias, um dos principais e mais poderosos instrumentos de intervenção de que se dispõe para obtenção de resultados a médio e longo prazos é a educação da população.

Ela poderá contribuir para o encaminhamento de soluções contando com o apoio da ciência e da tecnologia, mas tal educação deve ser baseada na ética, na igualdade, na justiça e na solidariedade.

A educação ambiental deve ser um processo contínuo de construção da cidadania, possibilitando aos indivíduos e à coletividade consciente atuar na busca de soluções para problemas que afetam a todos. Para que isso ocorra, a capacitação técnica por meio da construção de conhecimentos, da formação de atitudes e de habilidades, objetivos da educação ambiental, deve estar voltada para o desenvolvimento de ações que garantam a sustentabilidade (TOLEDO; PELICIONI, 2005).

Em 1999, foi publicada a Lei Federal 9.795/99, que constitui a Política Nacional de Educação Ambiental, e em seu artigo 2º reforça: "A Educação Ambiental é um componente permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal". Em seu artigo 3º, sobre as incumbências, afirma que cabe ao Poder Público, nos termos dos artigos 205 e 225 da Constituição Federal definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

"E cabe a sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a preservação, a identificação e a solução de problemas ambientais" (SEMA, 1997).

Para Pelicioni (2000, p. 754), a educação ambiental é uma ideologia que conduz à melhoria da qualidade de vida e ao equilíbrio dos ecossistemas para todos os seres vivos. Assim, mais do que um instrumento de gestão ambiental, ela deve se tornar uma filosofia de vida, que se expressa como uma forma de intervenção em todos os aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, éticos e estéticos.

Segundo Medina (2000, p. 10), "as propostas de educação ambiental pretendem aproximar a realidade ambiental das pessoas, conseguir que elas passem a perceber o ambiente como algo próximo e importante nas suas vidas; verificar ainda, que cada uma tem um importante papel a cumprir na preservação e transformação do ambiente em que vive. Levá-las a compreender que o futuro, como construção coletiva, depende de decisões políticas e econômicas que sejam definidas hoje.

A educação depende de adesão voluntária, para formar e preparar cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social corretiva ou transformadora do Sistema, de forma a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos (PELICIONI, 2000).

Uma das possibilidades de diminuir a poluição do ar em grandes cidades é o uso compartilhado de automóveis, feito de forma constante e sistematizada. Isso gerou a idéia do uso do transporte solidário.

Carona Solidária em língua inglesa: (*Carpool ou Carpooling*) é o uso compartilhado em alternância de um automóvel particular por duas ou mais pessoas, para viajar juntos durante o *rush,* ou na ida ao trabalho ou à escola, economizando em despesas de viagem, contribuindo para a redução de congestionamentos e diminuindo a poluição do ar e a emissão de gases do efeito estufa.

Este programa de Carona Solidária já é utilizado há muitos anos em outros países tais como: França, Alemanha, Inglaterra, Canadá e Estados Unidos, com bastante sucesso. A adesão dos participantes nesses países, foi bem mais rápida e intensa tendo em vista que a insegurança diária das pessoas lá é menor.

Em alguns países, esta experiência tem sido usada com muito sucesso. Na França por exemplo, existe um site chamado co-voiturage.fr que traduzido para o português quer dizer (compartilhamento de veículos). Atualmente, conta com 200 mil pessoas inscritas, que participam deste programa de carona. Disseram perceber que as vantagens são inúmeras, tais como: economia nos gastos com pedágio e com gasolina, têm sentido o prazer de conhecer outras pessoas e fazer novos amigos.

Em um programa exibido pela *Globo News em 05/2009, (Cidades e Soluções) pelo jornalista André Trigueiro houve depoimentos de pessoas que disseram que com três anos de uso do programa foi feita uma economia de 9.000 mil euros e até conseguiram quitar parcelas da compra de seu carro. Outros descrevem que em determinadas épocas do ano onde a maioria das pessoas tende a viajar muito, a carona é mais uma opção, já que muitas vezes não se consegue encontrar passagem de ônibus/trem para seus destinos

* GLOBO NEWS, Reportagem Viajar de Carona se torna cada vez mais comum. Exibida no Programa Cidades e Soluções, 05/2009.

O programa brasileiro "Eco-carroagem" implica em tudo que se conhece sobre a carona convencional, mais a divisão de despesas (gasolina, pedágio, etc) no mesmo trajeto, com todos os ocupantes do automóvel, inclusive o motorista, tanto na cidade (cidade e seus arredores) para ir e vir diariamente ou para viagens esporádicas com distâncias variadas (todas as cidades do país).

Seu sistema de cadastro é estritamente individual. O usuário que emprestar sua identificação será responsabilizado em todos os aspectos cabíveis. Os dados cadastrados serão mantidos em sigilo e somente serão divulgados entre os usuários, os itens: apelido, sexo, cidade e celular, presentes nos campos escritos com a cor verde no site, a fim de que as pessoas possam se comunicar.

Para que o usuário se sinta um pouco mais seguro, foram criadas algumas categorias, na hora de fazer o cadastro. São elas: por exemplo, em relação ao estado de emprego/desemprego: a) trabalho, b) autônomo, c) estudante e/ou d) aposentado. Em cada um desses casos será obrigatório fornecer outros dados, que possibilitarão comprovar essas informações.

Para as empresas que se interessarem em aderir ao programa "Eco-carroagem" de carona solidária, será feito um sistema personalizado para seus funcionários.

O sistema possui como diferencial: 1º - ao se cadastrar o usuário só se tornará ativo no site após a confirmação de seus dados pela própria empresa onde trabalha, 2º – ao entrar em todos os trajetos o usuário deverá optar por: a) todas as cidades ou b) cidades e seus arredores, essa última fará com que o usuário faça seu trajeto dentro de sua cidade, se locomovendo tanto: b1 - para ir ao trabalho, b2 – para ir à escola, b3 – para ir à universidade, entre outros.

Sendo assim os idealizadores do sistema esperam uma grande redução no número de veículos nas ruas e estradas e com isso, contribuir para melhorar a qualidade do ar. Conseqüentemente, colaborará também para a melhoria da qualidade de vida dos munícipes, gerando menos estresse e mais saúde entre as pessoas.

Este trabalho teve como objetivos: Identificar os motivos que levariam ou não as pessoas a participarem de um programa de Carona Solidária na cidade de São Paulo-SP e contribuir com a melhoria da qualidade ambiental na cidade de São Paulo. O método de pesquisa utilizado foi o quali-quantitativo. Foi feita aplicação de 1 questionário contendo questões abertas e fechadas com 2 partes, A e B, com participação opcional dos alunos.

Conclusão: percebeu-se claramente que como toda idéia nova, esta dificilmente será aceita de imediato. Primeiro porque os problemas ambientais de modo geral não têm sido relacionados pela maioria das pessoas com os agravos à saúde. A questão cultural "de ter e sair com um carro novo, do ano" ainda é um valor para uma parcela da população; pegar ou dar carona para quem não se conhece, ou ainda sem saber como o outro irá se comportar, torna a decisão mais difícil.

A maioria dos respondentes achou importante a idéia de participar de um programa de carona solidária, indicariam o site Eco-carroagem, mas não quiseram se cadastrar conforme seus depoimentos: por não conhecer direito o sistema de cadastro, por falta de tempo, por não haver necessidade porque trabalhava próximo de sua casa, entre outros.

Outras questões como insegurança/desconfiança acabaram por inibir as pessoas a praticar a carona solidária neste momento.

Essa pesquisa ajudou a identificar os motivos que levariam ou não as pessoas a participar de um programa de carona solidária.

Sendo assim, torna-se mais fácil criar mecanismos que façam com que a pessoas venham a utilizar da carona solidária como meio de locomoção e a sentir-se mais seguros e confiantes. Se se conseguisse através de medidas educativas, estimular a mudança de atitudes nos motoristas que preferem rodar sozinhos, a realidade brasileira poderia melhorar. Além de ecologicamente correta, a carona solidária permite a criação de um vínculo social entre os participantes, que passam a ser identificados positivamente por suas atitudes.

Talvez com o passar do tempo se consiga obter mudanças das pessoas que por perceberem os benefícios trazidos ao meio ambiente e à qualidade de vida, superem seu medo, e possam aderir mais facilmente à proposta.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 9.795/99 Dispõe sobre a educação ambiental. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

INFORMATIVO CETESB, São Paulo, 1995

PHILIPPI, Jr, A., PELICIONI, M.. C. F., (Ed.) **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis**. São Paulo, 2009.

PHILIPPI JR, A., **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo, Manole, 2005

SÃO PAULO. Secretaria estadual do meio ambiente-SEMA. **Documento discussão pública**: por um transporte sustentável. São Paulo, 1997.

SALDIVA P. Ambiente e Saúde, **Almanaque Dante**, São Paulo, Ed. 4, p. 20, 2008

ECONOMIA ECOLÓGICA COMO UMA ESTRATÉGIA CORPORATIVA: A INOVAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NO PROCESSO PRODUTIVO DAS EMPRESAS

Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Ingrid Labanca Cantanhede (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

RESUMO

O presente artigo toma como referência a racionalidade instrumental para promover um diálogo epistemológico e exploratório envolvendo duas abordagens da economia: a ecológica e a neoclássica. Para tanto, recorre a alguns fundamentos das teorias econômicas, tentando resgatar as diferentes formas como essas teorias enfrentam os processos de apropriação dos recursos naturais. Demonstra que a abordagem neoclássica da economia, por fazer concessões à racionalidade instrumental, não consegue questionar as causas centrais da crise ambiental, as contradições internas à forma social capitalista de produção. Demonstra, ainda, que a abordagem ecológica consegue avançar na explicação da crise ambiental porque enfrenta as referidas contradições. Foi utilizado como metodologia, a pesquisa de artigos e livros publicados, principalmente pelo matemático e economista Nicholas Georgescu-Roegen, cuja tese predominante foi do desenvolvimento econômico decrescente. Georgescu estava próximo da aposentadoria na Universidade de Vanderbilt, onde lecionou de 1949 a 1976, quando bradou aos economistas que deixassem de ignorar a 2ª Lei da Termodinâmica: a energia passa de forma irreversível e irrevogável da condição de disponível para a de não-disponível. As atividades econômicas aceleram esse processo ao transformarem energia concentrada (baixa entropia) em formas de calor, que de tão dissipadas são inutilizáveis (alta entropia). Como resultados deste trabalho estão a nova conceituação de desenvolvimento sustentável na visão da Economia Ecológica, os novos paradigmas estratégicos adotados pelas empresas e a adequação dos resíduos proposta por Georgescu.

PALAVRAS-CHAVE

Economia Ecológica; Sustentabilidade; Estratégia Corporativa; Entropia

ABSTRACT

This article takes as a reference to instrumental rationality to promote a dialogue and exploration involving two epistemological approaches to economics: ecological and neoclassical. The article draws on some fundamentals of economic theories, trying to rescue the different ways these theories face the processes of appropriation of natural

resources. Shows that the neoclassical approach to economics, for making concessions to the instrumental rationality, cannot question the central causes of the environmental crisis, the internal contradictions of capitalist social form of production. Also shows that the ecological approach can advance the explanation because of the environmental crisis facing those contradictions. Was used as a methodology, articles and books published, especially by the mathematician and economist Nicholas Georgescu-Roegen, whose thesis was predominant economic development down. Georgescu was nearing retirement at Vanderbilt University, where he taught from 1949 to 1976, when he cried to economists who failed to ignore the 2nd law of thermodynamics: energy is irreversible and irrevocable condition available for non-available. The economic activities accelerate this process by transforming concentrated energy (low entropy) in a heat, that's so removed are unusable (high entropy). The results of this work are the new concepts of sustainable development in view of Ecological Economics, new strategic paradigms adopted by companies and the adequacy of waste proposed by Georgescu.

KEY WORDS
Ecological Economics; Sustainability; Corporate Strategy; Entropy

A UTILIZAÇÃO DE AEROMODELOS DE ASA FIXA E ALTA PARA FINS EDUCACIONAIS NOS CURSOS DE ENGENHARIA

THE USE OF FIXED-WING MODEL AIRCRAFT AND HIGH EDUCATIONAL PURPOSES IN ENGINEERING COURSES

Amilton Fernando Cardoso[1]
André Luiz Pinheiro Corrêa Lima[2]
Mikey da Silva Neto[3]

RESUMO: *O objetivo deste trabalho é estudar a utilização de aeromodelos de asa fixa e alta para fins educacionais nos cursos de engenharia, como uma proposta de metodologia para o ensino-aprendizagem, orientada ao desenvolvimento da capacidade criativa e inovadora dos estudantes, tornando-os hábeis na atividade de projetar em suas diversas formas e em seu compromisso com as necessidades da sociedade. Faz-se uma breve discussão sobre algumas referências sobre assuntos como aeromodelismo, gestão do conhecimento e sistema educacional com foco no ensino de engenharia. Nota-se à importância da inclusão de métodos que envolvam a práxis educacional e não apenas a teoria, desenvolvendo nos futuros profissionais um senso mais crítico e podendo visualizar um projeto que logo depois será transformado em um produto. A pesquisa está focada no aeromodelismo, representando a vivência dos alunos em sala de aula. Reduz-se com isso a dificuldade dos profissionais recém formados na integração dos conhecimentos de diversas áreas para a solução de desafios de engenharia e as carências de ensino de metodologias de projetos nos cursos. Em seguida, apresenta-se um modelo de aula, onde o professor simula a aplicação da metodologia de cálculo para asas e profundor com base na teoria de vigas em flexão simples. A metodologia consiste basicamente em lecionar, de forma prática, as componentes curriculares no contexto da solução de problemas de engenharia com os objetivos educacionais planejados em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes. Como resultados, têm-se a contribuição para a formação de uma engenharia criadora, inovadora e integradora de conceitos, os quais podem ser evidenciados por meio dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos com aplicações em diversos campos de atuação.*
PALAVRAS-CHAVE*: Educação; Aeromodelo; Engenharia.*

ABSTRACT*: The objective of this study is the use of fixed-wing model aircraft and high educational purposes in engineering courses, such as a proposed methodology for teaching and learning, guided the development of creative and innovative students, making them adept at design activity in its various forms and in its commitment to the needs of society. It was a brief discussion of some references on issues such as model airplanes, knowledge management and education systems with a focus on engineering education. Note to the importance of including methods involving educational praxis and not just theory, developing future professionals in a sense more critical and they can see a project that will be subsequently processed into a product. The research is focused on model aircraft, representing the experience of students in the classroom. It reduces the difficulty with that of recent graduates to integrate knowledge from different areas to solve engineering challenges and the needs of teaching methods in courses projects. Next, we present a model classroom where the teacher simulates the application of the methodology for calculating the wings and elevator on the theory of beams in simple bending. The methodology consists of lecture, practical way, and the curriculum components in the context of solving engineering problems with the planned educational objectives in*

[1] Doutorando em Economia da Inovação. Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. E-mail: amilthon@terra.com.br
[2] Mestrando em Economia da Inovação. Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. E-mail: pinheiro@ita.br
[3] Mestrando em EAM-Produção. Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. E-mail: mikey@ita.br

terms of knowledge, skills and attitudes. As a result, they will contribute to the formation of an engineering creative, innovative and integrative concepts, which are evidenced through the work of the students with applications in various fields.
KEYS-WORD: *Education; Aircraft; Engineering.*

INTRODUÇÃO

A crescente evolução da ciência e da tecnologia, suas diversas especialidades, exige cada vez mais a atualização dos profissionais da engenharia. Hoje, um engenheiro torna-se fácil e rapidamente obsoleto, a menos que seja preparado para o contínuo aprender e desenvolva seu senso de investigação.

E cada vez mais, exige-se do engenheiro soluções mais eficientes, econômicas, ergonômicas, ecológicas e principalmente mais humanitárias para os antigos problemas da sociedade, assim como para os novos problemas que surgem neste processo de evolução. Este fato tem refletido no plano de formação do engenheiro e sente-se a necessidade de melhor prepará-lo para os desafios futuros.

E nada é melhor do que refletir e repensar os próprios meios de ensino, simulando desafios e ajudando o futuro engenheiro a enfrentá-los com audácia e sem medo de errar.

REVISÃO DE LITERATURA

O ensino de engenharia no Brasil molda-se num modelo europeu antigo, muitas vezes defasado em relação ao atual contexto de globalização. À medida que a ciência e a tecnologia evoluem, torna-se cada vez menor o tempo de obsolescência da formação de um engenheiro nestes moldes.

Diante desta problemática, surge a busca por uma formação continuada e a necessidade de repensar o projeto político pedagógico dos cursos. Uma das principais dificuldades de um engenheiro recém formado encontra-se no momento em que lhe é proposto um problema mais complexo, que envolva tanto aspectos técnicos de diversas áreas como aspectos humanos. Falta em sua formação a habilidade de unir os diversos conhecimentos em sinergia, de uma metodologia que organize as informações e induza o raciocínio lógico na geração de um projeto inovador.

AS DIRETRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DE ENGENHARIA

O projeto pedagógico para o curso de Engenharia está contemplado nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia – CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002 – no seu artigo quinto.

Art.5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes [1].

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação [1].

§ 2º Deverão ser também estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras [1].

[2] A questão de como ajudar os engenheiros a desenvolverem habilidades é um desafio de educação de projeto. Estes autores comentam que geralmente os engenheiros adquirem habilidades nos modos aprendendo fazendo ou tentativa e erro. Por meio da comparação entre calouros e formandos de engenharia, [3] conclui que a atividade de projeto é um elemento central da engenharia. Todos os engenheiros desempenham algum tipo de função de projeto. Ainda segundo estes autores, os engenheiros de graduação devem ter um entendimento sólido do processo de projeto e serem capazes de aplicar em uma variedade de situações.

Uma das críticas sobre a habilidade de engenheiros recém formados e sobre a educação de engenharia está centrada no currículo e particularmente na sua negligência em relação ao projeto de engenharia [4].

A lacuna na geração de idéias, o julgamento subjetivo, a relutância para mudanças após decisões feitas e a satisfação com uma ótima solução são alguns dos problemas apontados na formação de engenheiros. Entretanto, os conhecimentos de engenharia e as habilidades de projeto podem ser articulados e os programas de educação podem desenvolver em estudantes a capacidade de enfrentar os desafios da sociedade com criatividade e inovação. Os resultados sugerem que estudantes necessitam de experiências para encorajá-los a interagir por meio de todas as fases do processo de projeto, a reunir informações e organizá-las de forma empreendedora.

A metodologia de projeto de produtos industriais tem assumido um papel importante dentro deste contexto, pois é por meio da metodologia de projeto, nas suas diferentes formas de apresentação e de abordagem dos problemas de engenharia, que se obtém a organização adequada das informações e um caminho lógico que leva à inovação e, provavelmente, ao sucesso [5]. [6] ressaltam a importância de uma engenharia voltada para o bem estar das pessoas.

[7] Sugerem uma educação empreendedora por meio de ações que incentivem o aluno a ser mais criativo mais desembaraçado e com maior autonomia. Para isto é preciso aliar teoria à prática e incentivar o trabalho empreendedor. Dizem estes autores que se deve ilustrar o ensino com exemplos da vida real, cultivando a imaginação.

Nestes últimos anos, surgiram muitas iniciativas e estudos na área de ensino deengenharia, entre os quais vale a pena citar os esforços contínuos de [8], [9] e [10]. Sem deixar de mencionar o sucesso no ensino multidisciplinar por meio de casos concretos, tais como as competições acadêmicas do aero design [11], do desafio de robôs, do concurso de treliças e do mini-baja.

APRENDIZAGEM VIVENCIAL

O desenvolvimento de competências pode contar com subsídios da teoria da aprendizagem vivencial de Kolb. A teoria da aprendizagem vivencial está alicerçada nas obras de Lewin, Dewey e Piaget e concebe a aprendizagem como um processo e não em termos dos resultados obtidos na forma de acúmulo de conhecimentos ou respostas a estímulos [12].

Do ponto de vista da dinâmica do processo de aprendizagem, [12] considera que o ciclo se caracteriza por uma espiral na medida em que o conhecimento é um processo contínuo de integração de experiências e conceitos.

Neste processo cíclico em espiral, dois aspectos relacionados aos trabalhos de Lewin têm importância especial [12] o uso da experiência concreta, do aqui e agora para testar idéias; e o uso do *feedback* para mudar práticas e teorias.

Além disso, [12] enfatiza a natureza processual da construção do conhecimento preconizada por Dewey e os aspectos cognitivos da construção do conhecimento a partir da interação com o ambiente por meio dos processos de acomodação e assimilação propostos por Piaget.

O processo vivencial de aprendizagem proposto por [13] é composto por quatro etapas que correspondem aos quatro momentos do ciclo da aprendizagem vivencial de Kolb. A figura 1 ilustra a estrutura do ciclo de aprendizagem

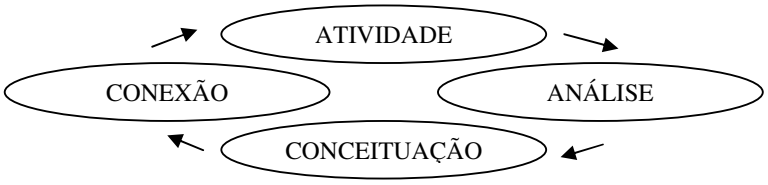


Figura 1 – Ciclo de aprendizagem [13].

A primeira etapa consiste na vivência de uma situação por meio de atividades nas quais o participante se engaja por meio de técnicas.

A atividade de análise consiste no exame e discussão das tarefas realizadas, dos resultados obtidos e do processo vivenciado.

A etapa de conceituação consiste na organização da experiência e na busca de significados para a mesma por meio de informações e fundamentos teóricos que permitam a sistematização e elaboração da aprendizagem.

A conexão é a etapa em que se faz a correlação com o real, comparando os aspectos abordados nas demais etapas com situações de trabalho e projetando ações que iniciam um novo ciclo de aprendizagem.

Uma metodologia de ensino orientada aos desafios para curso de engenharia

A metodologia proposta compõe-se de uma fase preliminar de reconhecimento das características da realidade de vida do aluno (conhecer o aluno que temos), de reconhecimento do meio social em que vivemos (conhecer os problemas da sociedade) e de reconhecimento do perfil de profissional de engenharia desejado no projeto político pedagógico do curso (conhecer o perfil do formando desejável) [14].

A partir do reconhecimento destes três elementos, a saber, aluno, sociedade e proposta de curso, pode-se facilmente definir em conjunto uma série de desafios de engenharia viáveis em relação a cada componente curricular [14].

[14] citam que os desafios são inseridos nas estratégias dos planos de ensino e podem envolver várias componentes curriculares de mesmo semestre e também turmas de semestres anteriores e posteriores.

A figura 2 ilustra uma visão geral da metodologia de ensino orientada aos desafios da sociedade em um curso de engenharia.

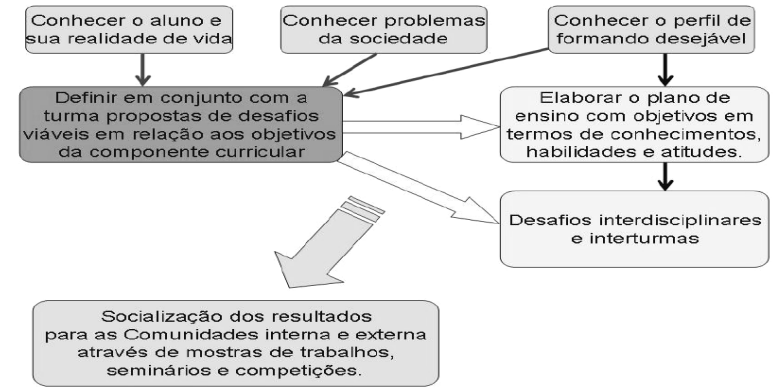


Figura 2 – Metodologia de ensino de engenharia [14].

Durante ou ao final de cada componente curricular, devem ser previstas atividades de socialização e interação com as comunidades internas (estudantes, professores e funcionários) e externas (cidadãos, profissionais, entidades e empresas) por meio de mostras de trabalhos de engenharia, seminários de iniciação científica e tecnológica, competições e/ou visitas. Esta fase de socialização tem um papel importante na realimentação das informações para os desafios propostos e na concepção de novos [14].

O delineamento de competências na construção do conhecimento

Apesar da diversidade de abordagens que se dá ao tema das competências, é possível considerar que os elementos de uma competência (são as atitudes, conhecimentos e habilidades necessários para realizar uma atividade [15). A figura 3 identifica a árvore da competência.

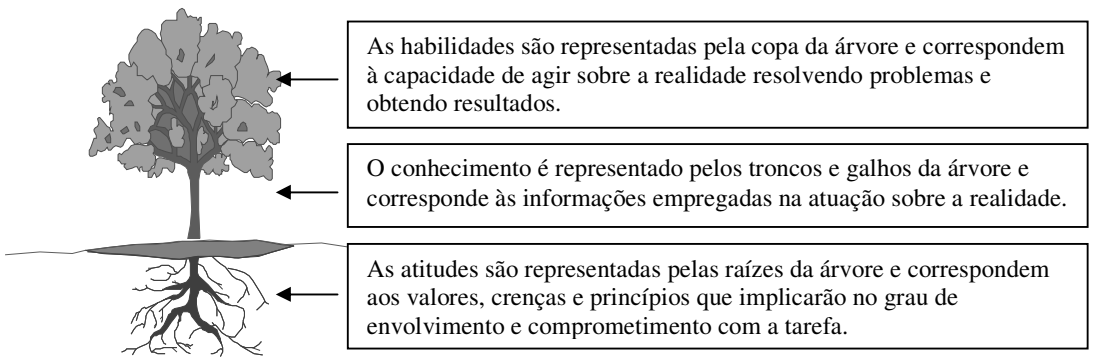


Figura 3 – A árvore da competência. [15].

A especificação das competências para o gerenciamento da elaboração de metodologias de ensino-aprendizagem deve considerar as funções desempenhadas pelos envolvidos na atividade prática. A proposta de [16] está baseada no corpo de conhecimento do gerenciamento de projetos do *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK® [17] e pode ser aplicada à elaboração de sistemas de informação. O quadro 1 mostra as funções genéricas da equipe de projeto

Função	**Descrição**
Gerente do projeto	É o responsável pelo gerenciamento do projeto.
Patrocinador do projeto	É o responsável por criar o ambiente onde a equipe trabalhe efetivamente.
Pessoal técnico	São os responsáveis pela produção dos resultados do projeto.
Gerentes funcionais	São responsáveis pelo controle dos recursos empregados no projeto.
Suporte	São responsáveis pelo suporte às atividades dos integrantes do projeto.

Quadro 1- Funções genéricas da equipe de projeto [16].

De acordo com as responsabilidades atribuídas a uma determinada função, certas competências poderão ser mais importantes. Entretanto há competências que fazem parte do perfil de todo profissional que atua em projetos [16]. O quadro 2 especifica a tipologia de competências para o gerenciamento de projetos.

Competência	Descrição
Competências baseadas em conhecimento	Dizem respeito ao domínio das áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos: gerenciamento de escopo, gerenciamento de tempo, gerenciamento de custos, gerenciamento de recursos humanos, gerenciamento de riscos, gerenciamento de qualidade, gerenciamento de suprimentos, gerenciamento de comunicação e gerenciamento de integração.
Competências sociais	Dizem respeito à capacidade de exercer um relacionamento interpessoal que facilite o trabalho em equipe e o alcance dos objetivos. Incluem o trabalho em equipe, habilidades políticas, habilidades de diversidade, comunicação e escuta.
Competências de negócio	Dizem respeito à capacidade de tomar decisões consistentes com os interesses da organização e incluem sensibilidade de negócios e conhecimento de negócios.

Quadro 2 – Tipologia de competências para o gerenciamento de projetos [16]

As competências sociais merecem destaque pela dificuldade em sua avaliação e desenvolvimento e sua importância para a resolução de problemas humanos e organizacionais que têm sido relatados como os principais fatores que levam os projetos ao fracasso [16]. Na perspectiva de [16], é mais fácil capacitar e avaliar alguém nas competências baseadas em conhecimento e nas de negócio que nas competências sociais.

Aeromodelos de asa fixa e alta

Aeromodelos asa fixa e alta são aqueles cuja asa fica acima da fuselagem. Pelo fato de possuírem a tendência de ficarem em pé quando se larga todos os comandos são os mais recomendados para quem quer se iniciar no aeromodelismo, muito embora, como explicaremos adiante, não basta o avião ser asa alta para ser um bom trainer (aeromodelo treinador para iniciantes), é necessário que possua mais algumas características [18]. A figura 4 ilustra o aremodelo de asa fixa e alta.

Figura 4 – Aeromodelo de asa fixa e alta [18].

[18] Define que asas simétricas são aquelas cujo bordo inferior possui o mesmo perfil do bordo superior, ou seja, quando essa asa é vista de lado (em um corte transversal), o perfil do bordo debaixo é igual ao do bordo de cima. Com esse perfil a asa puxa para cima com a mesma força que puxa para baixo e por essa razão é a asa utilizada e aeromodelos (e aviões reais) acrobáticos e aqueles feitos para andar em altas velocidades.

[18] Conceitua asas assimétricas são aquelas em que a curvatura (o perfil) em cima é distinta da curvatura em baixo. Ou a parte de cima tem mais curvatura, ou a de cima possui curvatura e a parte de baixo é completamente reta.

Esse último tipo de perfil de asa, com curvatura em cima e reta embaixo é o perfil ideal para o aeromodelo trainer. Isso pela razão de que essa asa possui grande sustentação possibilitando assim o vôo bem lento, o vôo ideal para quem está iniciando.

Quanto ao tamanho os aeromodelos podem ser de diversos tamanhos. Há os 40% (tamanho igual a 40% do tamanho do avião real), os 1/3 de escala, os ¼, 1/5. Aeromodelos grandes precisam de motores maiores, mais potentes. Normalmente se diz aeromodelo para motor 40, aeromodelo para motor 60 e assim por diante. Isso significa que o aeromodelo possui um tamanho e um peso que requer motor 40 2 tempos ou 60 2 tempos [18]. O aeromodelo mais usado e que é, inclusive, o recomendado para iniciantes é o aeromodelo para

motor 40. Não se aconselha aeromodelos menores para iniciantes, pois que aeromodelos menores são mais rápidos, mais nervosos, dificultando assim a aprendizagem.

A fuselagem dos aeromodelos pode ser construída com varetas de balsa, com uma lâmina de compensado ou em fibra de vidro.

[18] Salienta que os aeromodelos construídos em varetas de balsa (estruturais) são os mais leves e também os mais difíceis de construir. Os construídos em lâmina de compensado são mais fáceis de construir e de consertar. Os feitos em fibra de vidro são mais bonitos, mas, por outro lado, não são fáceis de construir e de consertar. Uma fuselagem de madeira pode ser consertada diversas vezes, já o mesmo não ocorre com a fuselagem em fibra de vidro que aceita poucos consertos.

A asa pode ser feita com nervuras de balsa (asa estrutural) ou com isopor chapeado por uma fina lâmina de madeira. As asas estruturais costumam ser mais leves e as de isopor mais baratas. A fina lâmina de madeira é colada ao isopor.

A UTILIZAÇÃO DE AEROMODELOS DE ASA FIXA E ALTA PARA FINS EDUCACIONAIS NOS CURSOS DE ENGENHARIA

Pela necessidade de uma atividade de ensino-aprendizagem de aplicação prática, envolvendo o acadêmico de engenharia a aperfeiçoar-se e exercitar a capacidade empreendedora, adquirindo novos conhecimentos, por meio desta pesquisa identifica-se o aeromodelo como ferramenta técnica pedagógica moderna, a ser utilizada pelo docente na orientação e desenvolvimento da capacidade dos discentes expor suas idéias, mesmo que estas soem absurdas ou apontem para uma direção que potencialmente não é a mais otimizada.

CARACTERÍSTICAS DO AEROMODELO

O aeromodelo tem como característica fundamental ser um avião construído em escala reduzida e não tripulado. As principais funções do aeromodelo foram identificadas e uma busca e análise das soluções existentes para cada função foram feitas para identificar os princípios de solução normalmente utilizados nesse tipo de produto. Os principais elementos do aeromodelo são descritos a seguir.

Quanto à asa, a escolha do perfil é um fator determinante, pois está diretamente relacionado com a sustentação do avião. O perfil escolhido é côncavo-convexo, que possui

alta sustentação a baixas velocidades. Com a envergadura restrita, a configuração biplano normal com asa retangular foi escolhida.

Quanto aos dispositivos de controle, a deriva possui leme de direção, que auxilia na realização das curvas. O estabilizador transversal é composto apenas pelo profundor e tem movimento no sentido transversal do avião. O aileron é do tipo convencional.

A fuselagem tem estrutura de madeira em chapa única, o que proporciona maior rigidez, revestida com monocote para garantir boa aparência. No quadro 3 está identificado os elementos anatômicos do aeromodelo.

Elemento anatômico	Definição
Asa	Elemento responsável pelo vôo. Grande aerofólio com vários perfis aerodinâmicos que mudam ao longo de sua envergadura (medida do comprimento de uma extremidade à outra das asas opostas sobre o eixo transversal)
Empenagem	Conjuntos de estabilizadores vertical e horizontal.
Fuselagem	Estrutura principal tipicamente alongada cuja finalidade é estrutural. Serve de suporte para: asas, empenagem, equipamentos, sistemas e motor além de acomodar a tripulação, passageiros e carga.
Superfície primária de controle, Ailerons, profundor e leme de direção.	Aerofólios articulados destinados a controlar a altitude da aeronave durante a decolagem, o vôo e o pouso.
Motor, Hélices, Turbinas	Sistema de propulsão da aeronave.

.

Quadro 3 – Elementos anatômicos do aeromodelo. Fonte: autores.

SIMULAÇÃO DE UMA AULA PRÁTICA

A figura 5 ilustra uma simulação de ensino-aprendizagem pelo docente ao aluno.

Figura 5 – Simulação de ensino-aprendizagem. Fonte: os autores.

A figura retrata por meio da simulação prática o ensino-aprendizagem, onde o indivíduo e o meio têm igual importância no processo de construção do conhecimento. O professor direciona a aprendizagem, e o aluno participa ativamente do próprio aprendizado, por meio de experimentação, pesquisas em grupo, estímulo à dúvida e o desenvolvimento de raciocínio entre outros procedimentos.

O professor é um orientador, facilitador da aprendizagem, e cria situações estimulantes e motivadoras de respostas. A habilidade de orientar e de ajudar é requerida dele. Ele facilita o uso pelo estudante do comportamento cognitivo que comumente chamamos de raciocínio.

Aplicação da metodologia de cálculo para asas e profundor com base na teoria de vigas em flexão simples

Asas

Força de sustentação para o conjunto de asas, para o ângulo de ataque de 2º e a uma velocidade de 10m/s (velocidade de decolagem).

Lf = 177,51 N

Coeficiente de segurança:

CS = 2,5.

Sabe-se que a sustentação é máxima na região central da asa devido ao carregamento distribuído ter um formato parabólico, como o da figura 6 mostrada abaixo.

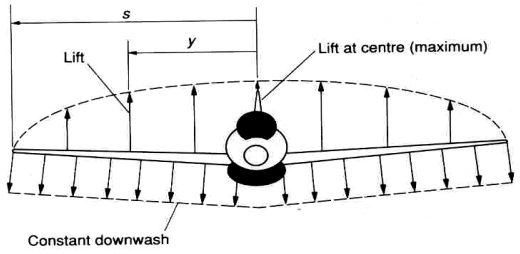


Figura 6 - Distribuição de Cargas nas asas. Fonte: os autores

A formulação necessária para o desenvolvimento dos cálculos foi a seguinte:

$$\int_0^{s/2} F(y) = \frac{Lf}{s/2} \times \int_0^{s/2} [(\frac{s}{2})^2 - y^2]^{\frac{1}{2}}\, dy$$

$$M_{máx} = y \times F(y)$$

$$\sigma_{máx} = \frac{M_{máx} \times c}{I_{zz}}$$

$$I_{zz} = \frac{\pi \times [r_e^4 - (r_e - 2 \times t)^4]}{4}$$

Onde: s = envergadura; y = variação da distância de envergadura; F(y) = força em função da distância y; $M_{máx}$ = momento máximo; c = distância da linha neutra à extremidade superior do elemento solicitado, o raio neste caso; I_{zz} = momento de inércia no eixo solicitado; r_e = raio externo do tubo; t = espessura do tubo;

Desenvolvendo o polinômio de quarta ordem obtém-se:

$$(r_e - 2 \times t)^4 = r_e^4 - 8 \cdot r_e^3 \cdot t + 24 \cdot r_e^2 \cdot t^2 - 32 \cdot r \cdot t^3 + 16 \cdot t^4$$

Utilizando-se de t = 1,5mm, $\sigma_{máx}$ = 1200 kgf/cm², g = 9,81 m/s² e s = 1, 678 m. Atento ao fato de que esta envergadura está diminuída da largura da estrutura onde é fixada. Obtém-se o seguinte resultado para o raio externo procurado:

r_e = 9,92 mm

$r_{e(adotado)}$ = 16 mm

Esta longarina tubular será revestida por um tubo de alumínio devido a concentração de tensão que existirá na montagem entre a asa inferior e a estrutura. Já na asa superior haverá o mesmo revestimento, mas apenas na região central (ligação com o corpo do avião).

Profundor

A mesma metodologia anterior foi aplicada para este caso. Mudando apenas os dados a serem considerados. São eles:

Lf = 16,18 N

s = .70 m

t = 0,75 mm

Obtivemos como raio externo então:

r_{ep} = 2,65 mm

$r_{ep(adotado)}$ = 8,00 mm

A envergadura utilizada neste momento é igual a de projeto, porque o ponto de fixação do profundor é exatamente no centro (ponto médio) do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão deste trabalho, percebe-se a necessidade de buscar o aprimoramento do ensino de engenharia e a preocupação de ter o estudante de engenharia como um dos atores do processo de aprendizagem, ambos (aluno e professor) na reconstrução de metodologias, para abordagem dos desafios, gerados a partir das necessidades da vida profissional e da sociedade.

Nota-se também a importância dos aspectos humanos, onde se deve tomar o cuidado de respeitar e conhecer melhor os envolvidos no processo.

Entende-se que a elaboração de um bom e flexível projeto pedagógico para os cursos superiores de engenharia, atenda às exigências mínimas das diretrizes curriculares vigentes. Porém um bem estruturado projeto pedagógico não sustenta vantagem competitiva de um curso de graduação. Alguns teóricos defendem a necessidade de se diferenciar o produto ou serviço prestado como forma de obtenção de reconhecimento no âmbito do mercado de atuação. Portanto, diferenciação somada à definição de uma estratégia de operações visando qualidade pode assegurar a uma instituição de ensino superior a sua sobrevivência, num mercado em momentânea expansão.

Em um aspecto mais amplo, além das contribuições técnicas, a utilização do aeromodelo como ferramenta metodológica de ensino-aprendizagem deverá ter contribuições significativas para a vida profissional dos futuros engenheiros. Do ponto de vista do docente, esta metodologia deve acarretar um aumento substancial na carga de estudos complementares necessários e na quantidade de dúvidas trazidas pelos alunos, o que corrobora os aspectos positivos da proposta também para a atualização do docente.

A criatividade é desenvolvida, pois criação envolve pensar. Para atingir a qualidade de experiência exigida para desenvolver ao máximo o potencial intelectual, é preciso também a reflexão. Ao invés de receberem do professor um conjunto de fatos e generalizações, os alunos são confrontados com algo que é problemático - pouco claro ou enigmático. Este nível de aprendizagem exige uma participação mais ativa, uma atitude mais crítica em relação ao pensamento convencional, mais imaginação e criatividade.

A relação do professor com o aluno é decisiva para que o processo de aprendizagem tenha sucesso. Existem, via de regra, três tipos de relação professor-aluno: autoritário, laissez-faire (resumidamente: deixai fazer) e democrático. Este último que caracteriza o construtivismo tem se tornado mais difundido e eficiente. O professor é um líder de grupo democrático. Seu principal objetivo é conduzir os alunos ao estudo de problemas significativos na sua disciplina ou área. Tal estudo pressupõe troca de evidências e *insights*, intercâmbio e respeito pelas idéias dos outros.

Numa sala de aula democrática, as idéias do professor e dos alunos estão igualmente sujeitas a críticas, tanto do próprio professor como dos alunos. Deste modo, tanto os alunos como o professor aprendem juntos. Embora o professor possa ser uma autoridade em sua matéria (é capaz de ensiná-la da melhor maneira possível) a situação é preparada de modo a encorajar os alunos a pensar por si mesmos. De acordo com isto, um professor democrático provavelmente adotará uma abordagem de aprendizagem que enfatize a intencionalidade na experiência e no comportamento humano. Não há nada no mundo em qualquer área do conhecimento humano que esteja pronto e acabado.

O conhecimento não pode simplesmente ser transmitido ao outro como algo indiscutível e terminado. A apresentação de conhecimento pronto é rejeitada, pois a pessoa aprende melhor quando toma parte de forma direta na construção do conhecimento que adquire. É o aprender-fazendo.

O que isto tudo resulta é na auto-suficiência na busca de respostas, autonomia intelectual, e gosto por aprender, e o aluno se torna um ser pensante com desenvolvimento próprio. O esforço para a aprendizagem é substituído pelo interesse. Não aprendemos linearmente, por acréscimo, tranqüilo, sereno, de mais alguns elementos que sabíamos antes. Aprendemos permeados por grandes períodos de conflito, de rupturas.

O incentivo ao papel educacional dos professores e dos orientadores é fundamental, para que eles tenham consciência da função a cumprir, que é a de formar alunos mais completos, técnica e humanamente, e para isto eles têm de abrir mão de concretizar seus projetos e suas idéias, para permitir o desenvolvimento daqueles.

Como perspectiva futura, prevê-se o estudo e o planejamento de novos desafios, integrando as atividades de componentes curriculares e tornando o ensino mais interdisciplinar e propiciando ao estudante a oportunidade de desenvolver suas habilidades por meio de casos reais de problemas de engenharia encontrados no campo de atuação profissional e na sociedade.

REFERÊNCIAS

[1] PEKELMAN, Helio; **Gestão de projetos extracurriculares.** Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. 1 CD-ROM.

[2] CASAKIN, H.; GOLDSCHMIDT, G. **Expertise and the use of visual analogy: implications for design education. Design Studies.** Elsevier Science, v. 20, n. 2, p. 153–175, March 1999

[3] ATMAN,C.J.; CHIMKA, J.R.; BURSIC, K.M.; NACHTMANN, H.L. **A comparison of freshman and senior engineering design processes.** Design Studies. Elsevier Science, v. 20, n. 2, p. 131–152, March 1999.

[4] DIXON, J.R.; DUFFEY, M.R. **The neglect of engineering design**. California Management Review, v. 32, n. 2, p. 9-23, 1990.

[5] VALDIERO, A. C.; LORENZ, R.; KUNZ, I. J. **Desenvolvimento de um manipulador para auxilio ao abastecimento de sementes e fertilizantes em plantadeiras**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 25, Congresso Latino-Americano de Ingenieria Agric.,2, 1996, Bauru. Anais. Bauru: UNESP, 1996.

[6] KAMEL, J.A.N.; SIMONI, M. de. Aluno não é cliente, educar não é negócio. In: ENCONTRO ENSINO EM ENGENHARIA, 7, 2001, Rio de Janeiro. **Anais...**. Rio de Janeiro: UFRJ/UFJF, 2001.

[7] NETO, H.C.de O.; PINTO, D.P. A formação do empreendedor. In: ENCONTRO ENSINO EM ENGENHARIA, 7, 2001, Rio de Janeiro. **Anais...**. Rio de Janeiro: UFRJ/UFJF, 2001.

[8] PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: UFSC, 1997. 167 p.

[9] LINSINGEN, I. Von; PEREIRA, L. T. V.; CABRAL, C. G.; BAZZO, W. A. **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica.** Florianópolis: UFSC, 1999. 240 p.

[10] BAZZO, W. A.; PEREIRA, Luiz T. do V.; LINSINGEN, I. Von. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia.** Florianópolis: UFSC, 2000. 173p.

[11] PESSOLANI, R.B.V.; MELLO, J.C.C.B.S.; LETA, F.R.; GOMES, E.G.; PINTO, M.C. **O projeto aero design como ferramenta de ensino multidisciplinar por meio de casos concretos.** In: ENCONTRO ENSINO EM ENGENHARIA, 7, 2001, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: UFRJ/UFJF, 2001.

[12] KOLB, D. A. **Experential learning: experience as the source of learning and development.** EUA: Prentice-Hall, 1984.

[13] MOSCOVICI, F., **Desenvolvimento interpessoal: treinamento em grupo**, 9 ed., Rio de Janeiro, José Olympio, 2000.

[14] VALDIERO, A.C.; GILAPA, G.M. M.; BORTOLAIA, L.A. **Ensino de engenharia mecânica orientado aos desafios da sociedade.** Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006. 1 CD-ROM.

[15] RUAS,R**. Desenvolvimento de competências gerenciais e contribuição da aprendizagem organizacional**. In: Fleury, M. T., Oliveira Jr., M. M., Gestão estratégica do conhecimento, São Paulo, Atlas, 2001.

[16] FRAME, J. D., **Project management competence**, San Francisco, Jossey-Bass, 1999.

[17] PMBOK® - Project Management Body of Knowledge. **Guide: a guide to the project management body of knowledge**, 2008 ed., Pennsylvania, Project Managemnt Institute, 2008.

[18] Sociedade de Engenheiros da Mobilidade – SAE. **Regulamento SAE Aero Design 2009.** Disponível em: <http://www.saebrasil.org.br/regulamentoaerodesign2009/.Acesso em 23 Out. 2009.

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DE AÇO RÁPIDO PELA TECNOLOGIA DA METALURGICA DO PÓ

ANALYZE OF THE INVESTMENT IN STEEL PRODUCTION TECHNOLOGY FOR RAPID POWDER METALLURGY

Amilton Fernando Cardoso[1]
Jorge Ribeiro de Toledo Filho[2]
Luciano Pinotti[3]

RESUMO: *O objetivo da pesquisa é analisar, por meio de métodos contabilísticos, investimentos na produção de aço rápido pela tecnologia da metalurgia do pó. A metodologia utilizada foi com base nos dos obtidos por intermédio dos demonstrativos econômico-financeiros desenvolvidos pelo setor contábil da empresa pesquisada, como também pela consulta a publicações especializadas, teses, dissertações, instituições de tecnologia sobre a produção de aço rápido e metalurgia do pó, e bibliografia abordando os métodos de análise de investimentos (Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Taxas de Re-investimento (TR), Financiamento (TF), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) e a Taxa Média de Atratividade (TMA). Foi produzido um texto bastante abrangente, contendo os conceitos tradicionais de análise de investimento, comparando-os entre si, com toda a base teórica necessária para implementá-la, assim como as conseqüências de seu uso na formulação de estratégias de investimentos na produção de aço rápido. Analisando todos os aspectos, desde o planejamento estratégico de empreendimento na produção de aço rápido pelo processo de sinterização até a área financeira, conclui-se que o produto é altamente promissor.*
PALAVRAS-CHAVE: *Investimentos. Aços Rápidos. Metalurgia do Pó.*

ABSTRACT: *The purpose of this research is to analyze, through accounting methods, investment in steel production technology for rapid powder metallurgy. The methodology was based on the statements obtained through the economic-financial-sector-accounting of the company studied, but also by consulting specialized publications, theses, dissertations, institutes of technology on the production of high speed steel and powder metallurgy, and bibliography covering methods for the analysis of investments (Net Present Value - NPV, Internal Rate of Return - IRR, Re-investment rates - TR Financing - TF, Modified Internal Rate of Return - TIRMA and Average Rate Attractiveness – TMA). It produced a very comprehensive text, containing the traditional concepts of investment analysis, comparing them with each other, all the theoretical basis needed to implement it, as well as the consequences of its use in formulating strategies investment in the production of steel fast. Considering all aspects, from strategic planning of development in steel production by rapid sintering process to the financial area, it is concluded that the product is highly promising.*
KEY WORDS: *Investment. Quick Steels. Powder Metallurgy.*

INTRODUÇÃO

A metalurgia do pó tem se destacado nas últimas décadas por ser um processo altamente competitivo.

A evolução do processo tem sido constante, proporcionando numerosas soluções criativas para muitos dos problemas naturais de uma técnica relativamente nova.

[1] Professor mestre. Doutorando Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. E-mail: amilthon@terra.com.br
[2] Professor doutor. Universidade Regional de Blumenau – FURB. E-mail: proftoledo@sigmanet.com.br
[3] Professor especialista. Faculdade de Tecnologia SENAI/SC Brusque. E-mail: luciano.pinotti@acopecas.com.br

Na atualidade tem-se o processo convencional de compactação e sinterização e muitos outros processos que foram criados para atender necessidades específicas de competitividade e mercado. Como exemplos pode-se citar o processo de conformação de sinterizados (para componentes que necessitam maiores propriedades mecânicas), o processo de injeção de pós metálicos (para peças complexas), processos de obtenção de ligas (*mechanical alloying*", solidificação rápida, etc.), processos de sinterização (ativada, fase líquida, etc.).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AÇOS RÁPIDOS

Os aços rápidos podem ser produzidos tanto por metalurgia convencional, seguindo a rota fusão, lingotamento, conformação mecânica, usinagem e tratamento térmico; quanto a partir da metalurgia do pó, onde as etapas do processamento são a compactação do pó, sinterização, usinagem (se necessário) e tratamentos térmicos.

A grande aplicação dos aços rápidos convencionais é como ferramentas de corte. Já os aços rápidos produzidos por metalurgia do pó, são aplicados na produção de peças para resistir ao desgaste abrasivo a altas temperaturas, ferramentas de corte de formas complexas, além de peças e matrizes para trabalho a frio (IGHARO, 1990).

A figura 1 apresenta as formas de processamento de aços rápidos convencionais e a partir da metalurgia do pó.

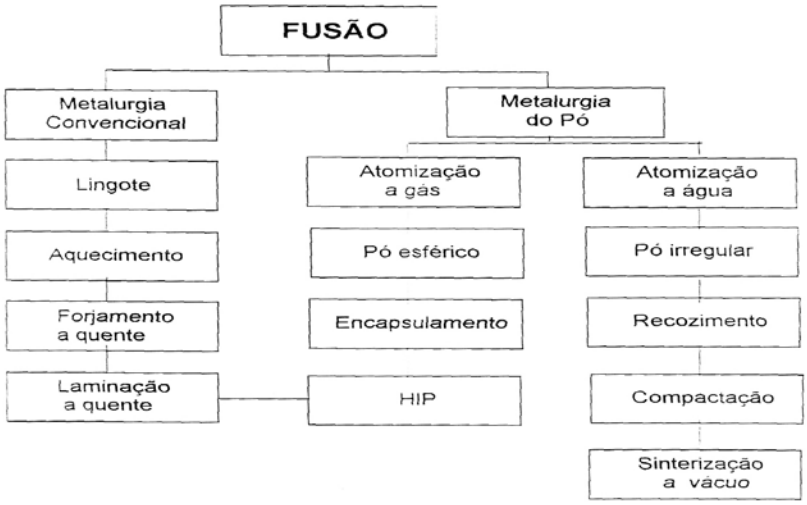


Figura 1 – Esquema de processamento de aços rápidos
Fonte: ASM Metals Handbook (1992)

AÇOS RÁPIDOS PRODUZIDOS POR METALURGICA DO PÓ

A produção de pó de aço é feita pela desintegração do aço líquido em pequenas gotas pela incidência de gás ou água emitido em alta velocidade por meio de um bocal situado imediatamente abaixo do recipiente de vazamento. Ambos os tipos de pós atomizados são normalmente recozidos sob atmosfera redutora para aumentar a sua compatibilidade e diminuir os teores de oxigênio.

O processamento de aços rápidos por metalurgia do pó segue normalmente duas rotas, adicionalmente, podem ser realizadas etapas complementares como forjamento, extrusão ou laminação visando maiores densificação e propriedades:

a) Compactação isostática a quente do pó atomizado a gás;

b) Compactação a frio e sinterização a vácuo do pó atomizado a água e recozido.

A diferença básica entre os processos é que a atomização a gás produz partículas esféricas, enquanto que a atomização a água, devido a sua maior capacidade de extração de calor, tende a produzir partículas de formatos mais irregulares (LENEL, 1980).

Os pós atomizados a gás, por não possuírem boa compatibilidade, devem ser encapsulados antes de serem densificados seja por compactação isostática a quente ou por extrusão. A compactação isostática a quente é a técnica mais comum.

A sinterização com fase líquida permite por meio da compactação de pós atomizados a água (morfologia irregular) seguida de aquecimento, a produção de peças na forma final ou próxima à final *(near net shape),* o que reduz a quantidade de sucata gerada durante o processamento.

A produção de aços ferramenta por metalurgia do pó apresenta a vantagem de obtenção de produtos com melhor controle micro estrutural; uma dispersão uniforme de carbonetos finos e a eliminação de segregação, o que resulta numa melhor capacidade de corte e usinabilidade do material, um aumento da tenacidade e a redução de distorções após tratamentos térmicos.

As composições dos aços rápidos produzidos comercialmente por metalurgia do pó, apresentados na figura 2, são praticamente as mesmas que a dos aços convencionais, com exceção dos teores de carbono e vanádio mais altos.

AISI	C	Mn	Si	Cr	V	W	Mo	Co	S
M3	1,28	0,30	0,30	4,20	3,10	6,40	5,00		
M2	1,00	0,30	0,30	4,15	2,00	6,40	5,00	0,27	
M4	1,35	0,30	0,30	4,25	4,00	5,75	4,50	0,06	
M35	1,00	0,30	0,30	4,15	2,00	6,00	5,00	5,0	0,27
M42	1,10	0,30	0,30	3,75	1,15	1,50	9,50	8,0	
M62	1,30	0,30	0,30	4,00	2,00	6,25	10,50		
M61	1,80	0,30	0,30	3,75	5,00	12,50	6,50		
T15	1,55	0,30	0,30	3,75	5,00	12,25	5,0	0,06	
M48	1,50	0,30	0,30	4,0	3,10	10,0	5,25	9,00	0,06

Figura 2 - Composição química nominal dos aços rápidos produzidos por metalurgia do pó
Fonte: LIBERATI (2001).

Compactação isostática a frio

A compactação isostática a frio (*cold isostatic pressing* – CIP) é um processo onde um corpo é moldado por compressão uniformemente aplicada por toda sua superfície, por meio de um meio de pressurização.

Compactação isostática a quente

A compactação isostática a quente (*hot isostatic pressing* – HIP) é uma técnica de processamento de materiais na qual a combinação de elevadas temperaturas e alta pressão, aplicada isostaticamente a peças ou pré-compactados de pó, produz a união das partículas.

O material a ser submetido a compactação isostática a quente pode estar ou não isolado do fluido pressurizante, dependendo das condições de porosidade e do procedimento de pressurização e aquecimento utilizados com cápsula e sem cápsula.

Sinterização com fase líquida

O processo de sinterização pode ser entendido como um transporte de material, termicamente ativado, em uma massa de pó ou compactado poroso, que produz uma diminuição da área de superfície específica do sistema por meio do crescimento dos contatos entre partículas, variações de volume e de geometria dos poros.

Em alguma etapa do ciclo térmico de sinterização com presença de fase líquida, há a coexistência do material particulado sólido e um líquido. Esta fase líquida pode ser obtida, no caso de mistura de pós elementares, por fusão de um dos componentes ou pela formação de um eutético.

Por meio da sinterização com presença de fase líquida é possível produzir componentes com boas propriedades físicas e mecânicas e, normalmente, a temperatura e o tempo de processamento são inferiores àqueles empregados na sinterização no estado sólido.

Sinterização *supersolidus*

A sinterização com fase líquida supersolidus envolve a sinterização de um pó pré-ligado a uma temperatura entre a linha *solidus e liquidus,* fornecendo um líquido resultante da fusão parcial da fase sólida.

A principal diferença entre a sinterização supersolidus e a sinterização com fase líquida, é que na primeira o líquido é nucleado no interior das partículas, enquanto que na última, observada normalmente em misturas de pós, a fase líquida se forma entre as partículas.

Na sinterização supersolidus o controle de temperatura é essencial para se obter boa densificação, uma microestrutura fina e distorções previsíveis (LIBERATI, 2001).

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

Casarotto e Kopittke (2000) citam que em cada projeto existe um grande número de variáveis muito pouco conhecidas, tornando praticamente impossível inseri-las nos modelos matemáticos. Este estudo aborda somente o primeiro grupo, ou seja, os aspectos mensuráveis.

Métodos de análise de investimentos

Há vários métodos para analisar investimentos. A primeira questão a ser colocada é seu objetivo. Contudo, os métodos básicos de análise de investimentos que se ajustam aos conceitos descritos são três:

a) Método do Valor presente líquido (VPL);

b) Método da taxa Interna de Retorno (TIR);

c) Método *Payback* descontado.

Estes métodos são equivalentes e, se bem aplicados, conduzem ao mesmo resultado, apenas que cada um se adapta melhor a determinado tipo de problema (CASAROTTO FILHO; KOPITTKE, 2000).

a) Método do valor presente líquido (VPL)

Motta e Calôba (2002) definem o Valor Presente Líquido como sendo “A soma algébrica de todos os fluxos de caixa descontados para o instante presente (t=0), a uma dada taxa de juros i”.

Fórmula:

$$VPL(i) = \sum_{j=0}^{n} FC_j/(1+i)^j$$

Onde:

i é a taxa de desconto (juros).

j = é o período genérico (j=0 a j=n), percorrendo todo o fluxo de caixa;

FCj = é o fluxo genérico para t = [0...n] que pode ser positivo (quando receita) ou negativo (quando custo);

VPL (*i*) = é o valor presente líquido descontado a uma dada taxa i;

n = é o número de períodos.

A grandeza de mensuração do VPL é sempre valor, podendo sua unidade ser em reais, dólares norte americano, euros e outros.

A interpretação dos resultados, o VPL corresponde ao excedente de capital em relação ao que se encontraria investindo o dinheiro a i% de juros por período. Ou ainda:

VPL > 0, projeto viável economicamente.

VPL = 0, indiferente investir ou não.

VPL < 0 projeto economicamente inviável.

b) Método da taxa interna de retorno (TIR)

"A taxa interna de retorno (TIR) é o valor que anula o Valor Presente Líquido obtido pela soma algébrica de todos os fluxos de caixa" (MOTTA e CALÔBA, 2002).

Fórmula:

$$\sum_{j=0}^{n} FC_j \times \left\{1/(1+i)\right\}^j = 0$$

Onde:

i é a taxa de desconto (juros).

FCj é um fluxo de caixa qualquer, genérico, para j= [0...n]

A taxa interna de retorno é calculada por iterações sucessivas até se chegar ao VPL (*i*) = a zero.

A decisão com base na Taxa Interna de Retorno (TIR) segue o mesmo raciocínio feito com relação ao VPL.

Se TIR > TMA O projeto é economicamente viável

Se TIR = TMA O projeto é indiferente economicamente

Se TIR < TMA O projeto é economicamente inviável.

Deve-se ter cuidados com a interpretação da TIR, a taxa interna de retorno. Isoladamente, não é recomendável seu uso como critério para seleção ou ordenação de investimentos, a não ser que todas as alternativas tenham investimentos iguais (MOTTA e CALÔBA, 2002).

Eventualmente, pode haver múltiplas TIR. Isto, se ocorrerem, ao longo do tempo, investimentos adicionais. É o caso, por exemplo, de necessidade de expansão de capacidades ou substituição de tecnologias ao longo da vida do projeto.

c) Método do *Payback* descontado

Payback descontado ou também prazo de recuperação do investimento representa o período de tempo necessário ao pagamento do investimento a uma taxa de desconto1 (MOTTA e CALÔBA, 2002).

Fórmula:

$$FCC_{(t)} = -I + \sum_{j=1}^{t} \left(R_j - C_j\right)/\left(j-i\right)^j$$

Onde:

FCC (t) (= é o valor atual do capital, ou seja, o fluxo de caixa descontado (para o valor presente) cumulativo até o instante t;

I = é o investimento inicial ou o valor algébrico do investimento no instante zero (início do período);

Rj é a receita proveniente do ano j;
Cj é o custo proveniente do ano j;
i = é a taxa de juros utilizada ou taxa de atratividade;
j = é um índice genérico que representa os períodos de 1 a n.

Motta e Calôba (2002) o método do Prazo de recuperação do Empréstimo ou *Payback*.

De forma geral, quanto mais alongado o prazo de repagamento do empréstimo, ou *payback*, menos interessante se torna para o emprestador. O *payback ou payout* é utilizado como referencia para julgar a atratividade relativa das opções de investimento. Deve ser encarado com reservas, apenas como um indicador, não servindo para a seleção entre alternativas de investimento.

Como regra de decisão, quanto maior o tempo de retorno do investimento menor a atratividade do projeto. O tempo de retorno é apresentado como número inteiro. Dependendo da duração do período, pode haver interesse em se ter maior aproximação, nesse caso pode se lançar mão do artifício de interpolação para determinar períodos fracionados.

ANÁLISE DE DADOS

A empresa pesquisada localiza-se num município localizado no Vale do Itajaí, situado a 35 km de distância do Porto de Itajaí, a 40 km do aeroporto internacional de Navegantes e a 110 km de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina.

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS NA PRODUÇÃO DE AÇO RÁPIDO PELA TECNOLOGIA DA METALURGICA DO PÓ

Produto

A empresa pesquisada especializou-se na produção de componentes utilizando a tecnologia convencional de metalurgia do pó. Nesta técnica, pós metálicos são compactados a frio em matrizes de aço ou metal duro, com pressões que variam entre 400 e 600 MPa.

Os compactados verdes são então aquecidos em fornos com atmosfera controlada, onde a temperatura, no caso dos aços, é cerca de ¾ da temperatura de fusão do material.

Esta etapa do processo conhecido como sinterização, promove a união metalúrgica entre as partículas do pó, proporcionando resistência mecânica adequada ao componente, de acordo com a sua aplicação.

Também podem ser trabalhadas por processos de usinagem ou forjamento. As peças sinterizadas de aço são fáceis de usinar.

O processo de forjamento pode ser realizado a frio, já que as pré-formas sinterizadas possuem plasticidade considerável.

As peças sinterizadas podem ser submetidas a tratamentos posteriores, tais como:

- Têmpera e revenido;

- Cementação, nitretação ou carbonitretação;

- Fosfatização ou bicromatização

Análise comparativa entre rotas ou métodos de produção distintos

Antes de iniciar os testes com uma determinada rota produtiva, vários questionamentos e investigações foram realizadas, analisando-se as vantagens e desvantagens de cada rota, demonstradas no quadro 1.

Rota	Vantagens	Desvantagens
Compactação isostática a frio	• Utiliza pós elementares e pré-ligados • Melhor uniformidade de densidade • Capacidade de produzir *blanks* mais longos	• Equipamento de compactação de alta pressão • Molde de difícil manuseio • Produção de blanks com defeitos nas pontas
Compactação isostática a quente	• Utiliza pós elementares e pré-ligados, embora já pré-compactados. • Ótima uniformidade de densidade • Capacidade de produzir *blanks* mais longos	• Equipamento de compactação bastante complexo, alta pressão e temperatura. • Molde de muita dificuldade de manuseio.
Sinterização com fase líquida	• Equipamento de sinterização bastante simples • Compactação uniaxial em matriz	• Utiliza somente pós elementares, dificuldade a homogeneidade química. • Limitação no comprimento dos *blanks.*
Sinterização *supersolidus*	• Equipamento de sinterização bastante simples • Compactação uniaxial em matriz • Utiliza pós préigados, ótima homogeneidade química.	• Limitação no comprimento dos blanks. • Dificuldade no controle da temperatura.

Quadro 1 – Comparação entre rotas distintas.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007).

Identificou-se a rota de sinterização *supersolidus*, como o método mais eficaz e que atende as necessidades e disponibilidades atuais da empresa pesquisada, na produção de aços rápidos pela metalurgia do pó.

Testes específicos de verificação

Para realização dos testes de campo, foi envolvido o IPEN-SP (Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear da USP-SP), por intermédio do Laboratório de Ciências dos Materiais, onde foram realizadas as sinterizações com controle preciso de temperatura e atmosfera controlada.

A compactação do pó de M3:2 foi realizada em uma prensa hidráulica de 500 toneladas, utilizando-se uma matriz de compactação flutuante, ilustrada pela figura 3.

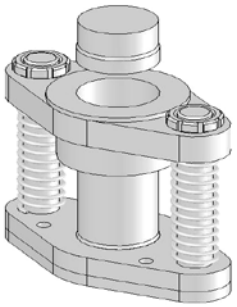


Figura 3 Matriz de compactação flutuante.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007)

O compactado verde atingiu uma densificação de 80% da teórica o lhe conferiu boa resistência para transporte.

A sinterização foi realizada pelo IPEN em forno a vácuo na temperatura entre 1245 °C e 1255 °C com ciclo térmico de 12 horas, resultando em um *blank* de densidade 100% da teórica com microestrutura bastante favorável. Com carbonetos finos e bem distribuídos, demonstrados na figura 4.

Figura 4 - Identificação de carbonetos finos e bem distribuídos.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007).

O *blank* após tratamento térmico de recozimento em temperatura de 900 ºC com ciclo de 8 horas foi usinado e transformado em uma matriz, para entrar em operação na fabricação de um lote de 200.000 peças, produto da empresa pesquisada, destacado na figura 5.

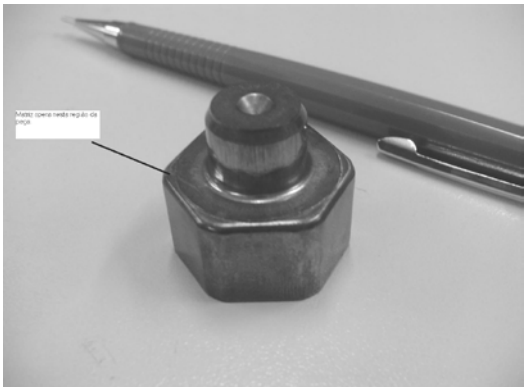


Figura 5 – Produto da empresa pesquisada.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007).

Análise de resultados dos testes

Os resultados, quando comparados com os de uma matriz de aço rápido sinterizado comercial, foram satisfatórios. Atualmente com uma matriz de material comercial atinge uma média de produção de aproximadamente 100 000 peças.

A matriz confecionada com a rota de sinterização *supersolidus* atingiu uma produção de 87 000 peças. Vários fatores afetam o rendimento de um ferramental e, outros testes conclusivos devem ser realizados.

O resultado deste único teste aponta que, é possível tecnicamente produzir aços rápidos sinterizados de qualidade aceitável, com uma planta fabril, relativamente simples, mas se utilizando de tecnologias avançadas da metalurgia do pó.

São necessários outros testes de controle e melhorias, a fim de se atingir níveis elevados de rendimento e qualidade, porém, entende-se que os testes realizados até o momento estão corretos.

Análise de viabilidade financeira do investimento

A composição do montante das receitas depende do preço de venda do produto no mercado, do custo da matéria-prima e custo da mão-de-obra qualificada.

A matéria-prima a ser utilizada é o pó de aço rápido pré-ligado atomizado à água, adquirida no mercado nacional a um preço de compra na faixa de R$ 25,00 por kg, com alíquota de ICMS de 12%.

Atualmente, no mercado nacional são praticados preços diretos ao consumidor na faixa de R$ 160,00 a R$ 190,00 o kg do aço rápido sinterizado. Para simulação da viabilidade econômico-financeira do projeto, será atribuído um taxa de marcação em torno de 50% sobre o preço de venda do distribuidor; desta forma, para a composição da receita bruta, o preço de venda em kilo da peça em aço rápido sinterizado será de R$ 105,00.

Análise de investimentos

Os investimentos iniciais da empresa pesquisa são compostos pelos ativos fixos da empresa e despesas pré-operacionais num montante de R$774.750,00.

Como resultado, um investimento típico que a empresa faz em ativos, como estoques e duplicatas a receber, excedem seu passivo, como contas provisionadas e duplicatas a pagar. “A diferença entre esses ativos e passivos circulantes é chamada de capital de giro”. A empresa pesquisada dependerá de um valor estimado em R$ 118.080,00 para custear suas despesas iniciais com capital de giro.

O investimento total inicial da empresa para a área industrial, áreas de apoio e administração perfazem um total de R$892.830,00.

O total mensal da folha de pagamento da empresa é de R$ 56.027,76; sendo que 46,52% representam à mão-de-obra direta e 53,48% à mão-de-obra indireta. Os percentuais totais dos encargos sociais sobre a folha de pagamento correspondem a 110%, de modo que 35,8% são diretos, 18,18% indiretos e 56%,02% são os considerados benefícios.

Os custos totais, fixos e variáveis se apresentam distribuídos na tabela 1, a seguir:

CUSTO TOTAL

Descrição	2007	2008	2009	2010	2011
Custos fixos	**R$**	**R$**	**R$**	**R$**	**R$**
Mão-de-Obra Indireta	159.534,36	167.511,08	175.886,63	184.680,96	193.915,01
Encargos Sociais e Beneficios	200.015,52	210.016,30	220.517,11	231.542,97	243.120,11
Marketing/Publicidade	6.000,00	6.300,00	6.615,00	6.945,75	7.293,04
Seguros e segurança patrimônial	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Manutenção e Conservação	38.467,00	40.390,35	42.409,87	44.530,36	46.756,88
Depreciação	82.325,00	82.325,00	82.325,00	82.325,00	82.325,00
Energia elétrica	159.900,00	167.895,00	176.289,75	185.104,24	194.359,45
Fone/Internet/liçenças softwares	30.000,00	31.500,00	33.075,00	34.728,75	36.465,19
Água	5.400,00	5.670,00	5.953,50	6.251,18	6.563,73
Aluguel	36.000,00	37.800,00	39.690,00	41.674,50	43.758,23
Transporte (fretes e combustíveis)	15.600,00	16.380,00	17.199,00	18.058,95	18.961,90
Material de limpeza	9.600,00	10.080,00	10.584,00	11.113,20	11.668,86
Material de Expediente	2.700,00	6.000,00	6.300,00	6.615,00	6.945,75
Sub-total	**750.341,88**	**786.907,72**	**822.136,86**	**859.127,45**	**897.967,58**
Custos variáveis	**R$**	**R$**	**R$**	**R$**	**R$**
Mão-de-obra Direta	136.623,24	143.454,40	150.627,12	158.158,48	166.066,40
Encargos Sociais e Beneficios	176.157,60	184.965,48	194.213,75	203.924,44	214.120,66
Impostos e Contribuições (ICM'S-17%, PIS-0,65%, COFINS-3,00%, CPMF-0,38%)	450.463,00	472.986,15	496.635,46	521.467,23	547.540,59
Matéria-Prima	414.120,00	434.826,00	456.567,30	479.395,67	503.365,45
Embalagens	30.000,00	31.500,00	33.075,00	34.728,75	36.465,19
Sub-total	**1.207.363,84**	**1.267.732,03**	**1.331.118,63**	**1.397.674,57**	**1.467.558,29**
TOTAL DOS CUSTOS	**1.957.705,72**	**2.054.639,76**	**2.153.255,49**	**2.256.802,02**	**2.365.525,87**

Tabela 1 – Custo total, projeção 5 anos.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007)

Observa-se que o custo total representa 91,4% sobre a projeção das receitas brutas no período de 2007 e, as projeções anuais subseqüentes apresentam um declínio percentual nesta relação. Os custos variáveis representam 61,67% e os fixos 38,33% sobre o total dos custos. Os índices mais significativos são: 18,36% para mão-de-obra indireta com encargos, 15,97% a mão-de-obra direta com encargos, energia elétrica 8,16%, depreciação 4,2%, 23% impostos e contribuições e a matéria-prima 21, 15%.

Na tabela 2, denominada de projeção de resultados para 5 anos, constam o total das receitas brutas, a margem de contribuição, a margem operacional, o lucro líquido e alguns indicadores de desempenho (payback em anos, percentual de margem de contribuição, ponto de equilíbrio financeiro e operacional e o percentual de rentabilidade).

PROJEÇÃO DOS RESULTADOS

Descrição	2007	2008	2009	2010	2011
RECEITA BRUTA DE VENDAS	**2.142.000,00**	**2.291.940,00**	**2.475.295,20**	**2.698.071,77**	**2.967.878,94**
(-) CUSTOS VARIÁVEIS	1.207.363,84	1.267.732,03	1.331.118,63	1.397.674,57	1.467.558,29
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO	**934.636,16**	**1.024.207,97**	**1.144.176,57**	**1.300.397,20**	**1.500.320,65**
(-) CUSTOS FIXOS	750.341,88	786.907,72	822.136,86	859.127,45	897.967,58
MARGEM OPERACIONAL	**184.294,28**	**237.300,24**	**322.039,71**	**441.269,75**	**602.353,08**
(-) CONTRIBUIÇÃO SOCIAL (10%)	18.429,43	23.730,02	32.203,97	44.126,97	60.235,31
LUCRO ANTES DO IMPOSTO DE RENDA	**165.864,85**	**213.570,22**	**289.835,74**	**397.142,77**	**542.117,77**
(-) IMPOSTO DE RENDA (15%)	24.879,73	32.035,53	43.475,36	59.571,42	81.317,67
LUCRO LÍQUIDO	**140.985,12**	**181.534,69**	**246.360,38**	**337.571,36**	**460.800,10**
Margem de contribuição	43,63%	44,69%	46,22%	48,20%	50,55%
Ponto de equilíbrio financeiro	80,28%	76,83%	71,85%	66,07%	59,85%
Ponto de equilíbrio econômico	16.377	15.312	14.116	12.824	11.686
Rentabilidade	15,79%	20,33%	27,59%	37,81%	51,61%
Prazo retorno capital investido (PAYBACK)	6,33	4,92	3,62	2,64	1,94

Tabela 2 – Projeção de resultados para 5 anos.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007)

Na ótica do custeio direto são as vendas que impulsionam a empresa, mudando a relação de dependência entre a produção e as vendas. A Demonstração de Resultado do Exercício - DRE anual da empresa apresenta uma receita bruta anual projetada para o primeiro período de R$ 2.142.000,00, margem de contribuição no valor de R$ 934.936,16, margem operacional de R$ 184.294,28 e com um lucro líquido de R$ 140.985,12.

Evidencia-se um bom e viável investimento, quando se observa que os indicadores de desempenho apresentam valores positivos e controláveis, como se pode exemplificar pelo primeiro período projetado, ou seja, para 2007 a margem de contribuição estimada é de 43,63%; um excelente ponto de equilíbrio financeiro para o primeiro ano de atividade em torno de 80,28%; o ponto de equilíbrio operacional ou econômico em torno de 16.377 peças/ano, confirmando um fator extremamente positivo, que é a diminuição das quantidades a serem produzidas para manter a relação entre os custos totais *versus* receitas totais; a rentabilidade apresenta-se em torno de 15,79% e, com uma crescente projeção na faixa de 5% ao ano; e o prazo de retorno do capital investido, denominado de *Payback*, de 6, 33 anos, ou seja, 6 (seis) anos e 33 (trinta três) dias.

A tabela 3 demonstra a projeção de fluxo de caixa para 5 anos, destacando as movimentações de entradas e saídas e, a posição do caixa nos períodos.

PROJEÇÃO DO FLUXO DE CAIXA

Descrição	2007	2008	2009	2010	2011
Dinheiro em caixa	**0,00**	**302.374,28**	**539.674,52**	**861.714,23**	**1.302.983,98**
Entradas de caixa	-	-	-	-	-
Receita de Vendas	2.142.000,00	2.291.940,00	2.475.295,20	2.698.071,77	2.967.878,94
Aporte de capital	118.080,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub-total ENTRADAS	**2.260.080,00**	**2.291.940,00**	**2.475.295,20**	**2.698.071,77**	**2.967.878,94**
Caixa disponível	**2.260.080,00**	**2.594.314,28**	**3.014.969,72**	**3.559.786,00**	**4.270.862,92**
Saídas de caixa	-	-	-	-	-
Mão-de-Obra Indireta	159.534,36	167.511,08	175.886,63	184.680,96	193.915,01
Encargos Sociais e Beneficios	200.015,52	210.016,30	220.517,11	231.542,97	243.120,11
Mão-de-obra Direta	136.623,24	143.454,40	150.627,12	158.158,48	166.066,40
Encargos Sociais e Beneficios	176.157,60	184.965,48	194.213,75	203.924,44	214.120,66
Marketing/Publicidade	6.000,00	6.300,00	6.615,00	6.945,75	7.293,04
Seguros e segurança patrimônial	4.800,00	5.040,00	5.292,00	5.556,60	5.834,43
Manutenção e Conservação	38.467,00	40.390,35	42.409,87	44.530,36	46.756,88
Depreciação	82.325,00	82.325,00	82.325,00	82.325,00	82.325,00
Energia elétrica	159.900,00	167.895,00	176.289,75	185.104,24	194.359,45
Fone/Internet/liçenças softwares	30.000,00	31.500,00	33.075,00	34.728,75	36.465,19
Água	5.400,00	5.670,00	5.953,50	6.251,18	6.563,73
Aluguel	36.000,00	37.800,00	39.690,00	41.674,50	43.758,23
Transporte (fretes e combustíveis)	15.600,00	16.380,00	17.199,00	18.058,95	18.961,90
Material de limpeza	9.600,00	10.080,00	10.584,00	11.113,20	11.668,86
Material de Expediente	2.700,00	6.000,00	6.300,00	6.615,00	6.945,75
Impostos e Contribuições (ICM'S-17%, PIS-0,65%, COFINS-3,00%, CPMF-0,38%)	450.463,00	472.986,15	496.635,46	521.467,23	547.540,59
Matéria-Prima	414.120,00	434.826,00	456.567,30	479.395,67	503.365,45
Embalagens	30.000,00	31.500,00	33.075,00	34.728,75	36.465,19
Sub-total SAÍDAS	**1.957.705,72**	**2.054.639,76**	**2.153.255,49**	**2.256.802,02**	**2.365.525,87**
Posição do caixa	**302.374,28**	**539.674,52**	**861.714,23**	**1.302.983,98**	**1.905.337,06**

Tabela 3 – Projeção de fluxo de caixa para 5 anos.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007)

Assim, para se medir o valor de um projeto de investimento é necessário calcular os fluxos de caixa incrementais líquidos de impostos, que são a diferença entre saídas e entradas de caixa deduzidos dos impostos incidentes.

É importante considerar ainda que, por convenção, os fluxos de caixa ocorrem no final de cada período de tempo, a menos que seja explicitamente determinado em contrário.

O Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) estão evidenciados na tabela 4, como também as Taxas de Re-investimento (TR), Financiamento (TF), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) e a Taxa Média de Atratividade (TMA).

DEMONSTRATIVO VPL E TIR

Ano	Investimento			Fluxo de Caixa	Inflação 15% a,a	Fluxo VPL
2007	892.835,00			-892.835,00	1,00	-892.835,00
2007				302.374,28	1,15	262.934,16
2008				539.674,52	1,32	408.071,47
2009				861.714,23	1,52	566.591,09
2010				1.302.983,98	1,75	744.985,32
2011				1.905.983,98	2,01	947.610,89

TIR - Taxa Interna de Retorno			**44%**	
TIRM	**TR**	**10%**	**46%**	**Taxa de Reinvestimento**
	TF	**15%**		**Taxa de Financiamento**
VPL - Valor Presente Liquido			R$ 1.771.615,59	
VPL ajustado			**R$ 2.037.357,93**	

(1+TIRM) / (1+TMA) – 1=	**25,22% a.a**	**representa o ganho real do projeto ao ano**
(1 + 46) / (1 +15) - 1 =		

Tabela 4 – Demonstrativo de apuração do VPL e a TIR.
Fonte: Elaborado pelos autores (2007)

O procedimento de cálculo compõe-se de fluxos de caixa esperados (positivos ou negativos), taxa média de atratividade (desconto) e a análise, que é considerada atraente todo investimento que apresente VPL maior ou igual a 0 (zero).

O cálculo do VPL para análise de viabilidade econômico-financeira do investimento na produção de aço rápido pelo processo de sinterização, descontando os valores do fluxo de caixa pela Taxa Mínima de Atratividade (TMA) foi estipulado em 15%.

Para análise de um cenário de investir ou não investir no projeto, simulou-se que o dinheiro aplicado na poupança, a uma taxa média de rendimento em torno de 8% ao ano livre da inflação e de qualquer outro tipo de risco, e que somente deve-se investir se o projeto desse uma rentabilidade média de pelo menos 15% ao ano.

O projeto é viável, pois o valor encontrado é maior que 0 (zero). O zero (0) não significa resultado econômico igual à zero (0). Significa que o projeto além de pagar os valores investidos, proporcionou um lucro exatamente igual ao mínimo esperado, atingindo-se a TMA de 15%.

O VPL apurado significa que o investimento atingirá além do mínimo esperado (15%), um resultado excedente em dinheiro de R$ 2.037.357,93.

A taxa interna de retorno (TIR) ou *Internal Rate of Return* (IRR) é uma das formas mais sofisticadas de se avaliar propostas de investimentos de capital. Ela representa a taxa de desconto que se iguala, num único momento, os fluxos de entrada com os de saída de caixa. Em outras palavras, é a taxa que produz um VPL igual à zero.

O valor apurado da TIR é de 44% para o investimento na produção de aço rápido pelo processo de sinterização. A TIR apresenta uma taxa periódica, e no projeto significa uma taxa de 44% ao ano, e não uma taxa para todo o projeto. O projeto é viável, pois a TIR é maior do que a TMA que é de 15%. A diferença de 29% não tem significado na análise de investimento, apenas evidencia a viabilidade do projeto. É indicativo de riqueza que está sendo agregada.

A TIRM é uma taxa interna de retorno, em que os lucros são remunerados a uma taxa condizente com a realidade da empresa e os investimentos são financiados a taxas compatíveis com às do mercado; conseqüentemente a uma taxa de retorno de investimento mais realista. Assim, utilizam-se as seguintes taxas:

-Taxa de Reinvestimento (TR): representa a taxa média do período do fluxo de caixa mais conveniente para reaplicar os lucros gerados em cada ano, isto é, a taxa condizente para reaplicar os lucros gerados no decorrer do projeto. Para o cálculo da TIRM neste trabalho estipulou-se a taxa de 10% a.a.

-Taxa de Financiamento (TF): representa a taxa média do período do fluxo de caixa mais compatível com a captação de recursos financeiros para os investimentos, isto é, refere-se a uma taxa que julgamos razoável para ajustar os fluxos negativos de caixa (investimentos). Para o cálculo da TIRM neste trabalho estipulou-se a taxa de 15% a.a.

A TIRM é uma nova versão da TIR, melhorada, e que elimina aqueles problemas matemáticos da existência de raízes múltiplas e das taxas de financiamento e reinvestimento divergentes da realidade do mercado. Para o projeto de investimento na produção de aço rápido a TIRM é de 46% a.a.

Enquanto que a comparação numérica da TIR com a TMA não apresenta um significado real, no caso da TIRM essa relação é possível e fácil de entender.

O excedente é o percentual ao ano, que é apurado excluindo-se a TMA da TIRM, para o investimento na produção de aço rápido pela tecnologia da metalurgia do pó, o excedente apurado é de 25,22% a.a, ou seja, representa o ganho real do projeto ao ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O empreendimento da empresa pesquisada é considerado atrativo, pois busca atender um nicho de mercado que cresce constantemente e procura meios para facilitar e aperfeiçoar as atividades do dia-a-dia de seus clientes potenciais.

Verificou-se com as informações de pesquisas realizadas por meio de fontes confiáveis que o mercado em que a empresa está inserida é muito promissor e de muitas oportunidades.

As análises dos dados demonstraram que os estudos, o uso dos métodos da TIR, VPL e Payback, são consistentes uma vez que ao se mostrar viável o projeto, este o fora consoante em todos os métodos aplicados

Os métodos também apresentaram ser consistentes e consoantes, onde as condições e os cenários indicavam a viabilidade do projeto, o que por sua vez, torna válido o uso dos métodos para decisões que envolvam projetos com características semelhantes aos apresentados neste trabalho. Ao ser analisado o resultado de investimentos constatou-se que um retorno satisfatório, ficando acima do TMA estabelecido.

A empresa, devido sua política aliada à excelente qualidade do produto, terá na sua participação um impacto setorial considerável no mercado, pois a partir do momento em que o cliente fica satisfeito com o atendimento e os produtos oferecidos, essa informação propaga-se, proporcionando ótimos resultados, como demonstrados nos resultados financeiros.

Após analisar todos os aspectos, desde o planejamento estratégico de empreendimento na produção de aço rápido pelo processo de sinterização até a área financeira, conclui-se que o produto é altamente promissor.

REFERÊNCIAS

ASM Handbook: **Alloy Phase Diagrams**, ASM, Metals Park, OH, 1992, pp. 2.110–2.114. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – **BNDES**. Disponível: www.bndes.gov.br. Acesso em 26 de abr. de 2007.

CASAROTTO FILHO, Nelson. KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos**. São Paulo, Atlas, 2000.

IGHARO, M., WOOD, J. V. **Effects of consolidation parameter on properties of sintered high speed steel. Powder Metall**, v. 23, n. 1, 1990.

LENEL, F.V. **Powder Metallurgy - Principies and Applications**. Princeton, NJ, Metal Powder Industries Federation, 1980.

LIBERATI, J.F. **Compacatação Isostática a Quente do Pó de Aço Rápido AISI M2**. São Paulo, 2001. Dissertação de Mestrado – IPEN, Universidade de São Paulo.

MOTTA, Regis da Rocha. CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos tomada de decisão em projetos industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA MALHARIA CIRCULAR

DIMENSIONAL ALTERATION OF THE CIRCULAR KNITTING

Maria Fernanda Schaefer[1]
Rui de Oliveira[2]

RESUMO: *Entre os diversos tecidos existentes no mundo, a malha está entre os mais confortáveis e mais instáveis dimensionalmente. Para entender melhor esta instabilidade é necessário conhecer o processo têxtil, desde a fibra até o beneficiamento e confecção de peças em escala industrial. Com o tecido pronto, é feito o processo de beneficiamento, onde o tecido perde as impurezas das fibras, ganha cor e acabamento. Neste último processo a forma geométrica das laçadas pode ser deformada por vários motivos, ocasionando a alteração dimensional do tecido. Em algumas fibras como o algodão, esta alteração é bem mais perceptível e difícil de ser prevista, dificultando a produção industrial de roupas com medidas padronizadas. Visando melhorar a qualidade dos produtos de malha, a ABNT criou algumas normas de padronização das características dos tecidos. Poucos estudos foram realizados sobre a alteração dimensional da malha, mas até agora todos apontam para as mesmas causas de malharia, como titulação dos fios e comprimento dos pontos, e principalmente o beneficiamento, mais precisamente o processo de acabamento. Estudos recentes possibilitam chegar a uma previsibilidade do encolhimento da malha circular de algodão, através de um banco de dados, mas estes ainda precisam ser aprimorados. Este artigo possibilita a compreensão e controle do processo de alteração dimensional da malha.*
PALAVRAS-CHAVE: *Alteração Dimensional. Malharia Circular. Encolhimento.*

ABSTRACT: *Among the different fabrics existing in the world, the knit is one of the most comfortable and more dimensionally instable of all. To better understand this instability it's necessary to know the textile process, from fabric(fiber) until the production and cloth making in industrial scale. With the fabric ready, the process of manufacturing is made, in which the fabric loses its impurities, gets color and finishing. In this last process the geometric shape of the knots can be deformed for many reasons, generating dimensional alteration of the fabric. In some fabrics (fiber) like cotton this alteration is much more perceptible and difficult to be foreseen, making the industrial production of clothes with standard shapes difficult . In order to improve the quality of knit products, the ABNT created some rules to standardize the characteristics of fabrics. Few studies have been done on the knit dimensional alternation area, but until now they all show the same causes of knitting, as titration of yarn and stitch length, and especially the production, more specifically, the process of finishing. Recent studies make it possible to achieve a predictable shrinkage of circular knitted cotton, through a database, although they still need to be improved. This paper makes possible the process comprehension of the knit dimensional alteration and its control.*
KEYWORDS: *Dimensional Alteration. Circular Knitting. Shrinkage.*

INTRODUÇÃO

A indústria têxtil está intimamente ligada à indústria de moda, buscando avanços para melhorar a qualidade de seus produtos e atender as necessidades e desejos dos consumidores.

1 Acadêmica do Curso de Design de Moda do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. E-mail: mariafernanda.schaefer@gmail.com
2 Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. E-mail: ruidesign@ig.com.br

Os tecidos de malha são procurados pelo extremo conforto que oferecem ao vestir, por ser formado a partir de laçadas, possuir uma característica elástica, e certa porosidade que lhe confere excelente conforto (PEZZOLO, 2010). Mas como contrariedade a todo este conforto, principalmente malhas feitas com a fibra de algodão, ou misturadas com o elastano, não possuem estabilidade dimensional, comprometendo a produção industrial com medidas padronizadas e a qualidade do produto (CHEREM; SOUZA e SOUZA, 2005).

O objetivo deste artigo é apresentar a alteração dimensional do tecido de malha circular, sendo este um dos problemas para a qualidade dos produtos e para a padronização de medidas, um atraso para o mercado de moda, esclarecendo onde e como a alteração dimensional da malha circular pode acontecer ao longo de todos os processos produtivos, desde a fibra até a peça pronta.

Para isto faz-se necessário explanar conceitos básicos sobre tecidos, malha, fios e fibras, além de processos de produção têxtil para melhor compreensão desta alteração; estudar esta instabilidade, com foco em tecidos com fibra de algodão, elastano e poliéster; compreender o que ocorre no relaxamento do tecido de malha, provocando encolhimento e torções indesejáveis; verificar a existência de normas brasileiras relacionadas à questão e finalmente, relacionar com as necessidades de padronização de medidas no mercado de moda.

Como método de trabalho, este artigo se utiliza principalmente de pesquisas bibliográficas, a partir de livros, trabalhos científicos, artigos periódicos e meios digitais. Também se obteve informações sobre os processos têxteis, através de visita técnica feita à Lancaster Beneficiamentos Têxteis LTDA – Blumenau/SC.

TECIDO

"Tecido é um produto manufaturado, em forma de lâmina flexível, resultante do entrelaçamento, de forma ordenada ou desordenada, de fios e fibras têxteis entre si." (RIBEIRO, 1984, p. 63, v. II), mantendo, assim, uma estrutura dimensional.

Segundo Pezzolo (2007), os tecidos podem ser classificados de acordo com a sua estrutura: planos; tecidos de laçada; tecidos; não-tecidos e malha – as malhas surgem do entrelaçamento de laçadas de um ou mais fios, podendo ser por trama, urdume ou mistas.

Os tecidos de malha se diferenciam dos tecidos planos por sua estrutura de laçadas. Tecidos planos são formados basicamente pelo entrelaçamento dos fios de trama e urdume. A malha pode ser feita por um só fio, a exemplo do tricô – malharia por trama, quando o fio corre horizontalmente; ou por vários fios, um por agulha, como a meia-malha – malharia por

urdume, onde o fio corre longitudinalmente, assumindo a forma de laçadas, de formas curvas, que se sustentam entre si. As laçadas são livres para se movimentar quando submetidas a alguma tensão, tornando o tecido de malha capaz de se adaptar a diversos tipos de formas, retornando à sua forma original ao fim da tensão (PEZZOLO, 2007).

A malha circular é como um tubo. Pode ter diâmetro pequeno, médio ou grande, para tecidos de malha comercializados na forma tubular, ou abertos, quando uma das laterais é aberta (PEZZOLO, 2007). Para esse tipo de tecido, a fibra de algodão tem utilização predominante.

FIOS E FIBRAS

Elementos básicos para a fabricação dos fios e tecidos, as fibras têxteis são caracterizadas por sua flexibilidade, finura e comprimento muito superior à largura ou diâmetro. Cada fibra transmite ao tecido uma característica intrínseca à mesma, podendo ser alterada através de determinados tipos de acabamentos aplicados nos tecidos ou pela estrutura dos fios (ROSA, 2008).

As fibras se dividem basicamente em naturais e químicas. As fibras naturais podem ser: vegetais, como o algodão; animais, a lã; minerais, o amianto. As químicas se dividem em: artificiais, viscose; sintéticas, poliéster (CHATAIGNIER, 2006). O autor fala que o algodão, além de antigo, é hoje a fibra mais utilizada no mundo. Cherem (2004) atribui esta condição ao fato de que o algodão é a fibra natural que mais oferece conforto ao vestir. Estas propriedades, junto às propriedades dos tecidos de malharia circular, se transformam no que há de ideal para a pele, por ser um tecido que, sob condições de baixa tensão, possui ampla elasticidade e alongamento, que permite vestir um indivíduo sem que haja desconforto.

Contrariando as vantagens do conforto e elasticidade da malha, existe o fato de que os tecidos de malha de algodão, ou mesmo outras malhas em conjunto com fibras de elastano, possuem péssima estabilidade dimensional. Podem sofrer alterações no comprimento e/ou largura após os processos industriais do tecido e da peça confeccionada (CHEREM, 2004).

Apesar da busca pelo conforto da malharia circular, também se almejam melhorias no desempenho técnico dos tecidos. Com o espaço de tempo cada vez menor para os cuidados com as roupas, há necessidade de versatilidade e praticidade, sendo estes pontos categóricos para a escolha de novas peças de vestuário. O autor também destaca os custos de energia e água na manutenção do vestuário, sendo exatamente com estes argumentos que nasce o

mercado de tecidos e fibras sintéticas, que são capazes de oferecer ao consumidor os tecidos ditos inteligentes ou tecnológicos. (CHEREM, 2004).

Um exemplo de fibra sintética é o poliéster, que pode ser obtido através de matérias-primas como o ácido tereftálico (TPA), o para-xileno, o etilenoglicol e o dimetiltereftalato (DMT) (PITA, 1996, v.I). Esta fibra, conforme Souza (2010), também utilizada na fabricação de malha circular, possui ótima estabilidade dimensional. São fibras construídas a partir de derivados do petróleo. Comportam-se basicamente como plásticos, facilmente "moldados" na fabricação, fazendo com que as roupas cheguem aos consumidores com tamanho já fixado, com encolhimento imperceptível, embora os tecidos deste tipo de fibra não alcancem o nível de conforto das malhas de algodão (MUNDO ESTRANHO, 2010).

Outro exemplo de fibra sintética é o elastano ou poliuretano (PITA, 1996, v.II), desenvolvida pela DuPont por volta de 1950, comercializada como *Lycra*® desde 1958. O elastano é utilizado em conjunto com outras fibras, como algodão e poliéster, para a malharia ou tecelagem plana, o que confere uma elasticidade maior aos tecidos em geral, permitindo às roupas melhor adaptação às formas e movimentos do corpo humano (CHEREM, 2004).

Segundo Pita (1996, v.I), fibras têxteis podem ser utilizadas de forma isolada na fabricação de não-tecidos, mas é mais empregada na área da fiação. "Fios são conjuntos de fibras entrelaçadas que formam cilindros providos de diâmetros irregulares ao longo do seu comprimento" (PITA, 1996, p.15, v.I). Os diferentes fios são classificados por títulos, representados por números de acordo com a relação existente entre o comprimento e a massa de cada fio. A idéia de classificar os fios por títulos surgiu com o fim de facilitar as transações comerciais. A partir de um número que compare as espessuras dos diferentes fios, tornou-se possível a fabricação de variados tecidos, modificando apenas a titulação dos fios utilizados.

Segundo Cherem (2004), durante o processo de formação do tecido, o fio é submetido a tensões, provocando seu estiramento, influenciando na estabilidade dimensional da malha. Quando retiradas as tensões, o fio tende a sofrer uma retratação em função do desempenho elástico de suas fibras. Isto aparece com maior evidência na presença de calor, água e movimento, que juntos originam "alterações na estrutura molecular das fibras produzindo uma redução no comprimento do fio e um aumento no seu volume" (CHEREM, 2004, p. 76). Isto reflete como um encolhimento no tecido, e é o único encolhimento que ocorre na malha, pois as demais alterações não são determinadas por retratações, mas por deformações na forma geométrica das laçadas que acontecem depois do processo de fabricação do tecido. Esses laços irão se acomodar até alcançarem sua posição definitiva, por não terem sido corretamente estabilizados, durante o acabamento, no processo de beneficiamento.

O formato das laçadas se modificará bastante até que todas as tensões geradas no processo de fabricação e beneficiamento do tecido cessar, resultando na alteração dimensional da malha. “Os tecidos sofrem contração denominada contração de relaxamento, a qual é variável com a contextura, o título e o tipo de fio, o diâmetro da máquina, a finura da máquina e a regulagem do ponto utilizada” (CHEREM, 2004, p.76).

ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DA MALHA CIRCULAR

Para Cherem; Souza e Souza (2005), a estabilidade dimensional é o atributo do tecido que mantém suas dimensões na fabricação, sem modificar com o uso. Assim, a alteração dimensional ocorre quando o tecido não mantém as dimensões iniciais de fabricação, reduzindo a qualidade do produto e inibindo o processo industrial com medidas padronizadas.

> A grande maioria das indústrias têxteis desenvolve seus tecidos de malha baseada apenas na experiência empírica de seu corpo técnico de colaboradores e/ou na “tentativa e erro”. Esse processo gera um alto custo e um tempo demasiadamente longo, ocupando máquinas de produção, utilizando matéria-prima, produtos/insumos, água e energia muitas vezes desnecessariamente (CHEREM; SOUZA E SOUZA, 2005, p. 44 – Revista Química Têxtil).

Portanto, para a confecção de peças de malha sob medida, são necessárias amostras de cada lote de tecido[3], e submetê-las às mesmas condições de beneficiamento das peças de produção. Somente assim é possível chegar ao percentual exato do encolhimento do tecido de malha de algodão e prevê-lo na modelagem da peça de vestuário, sendo que cada lote de tecido poderá ter um percentual diferente de encolhimento (CASA PINTO TECIDOS, 2010).

Segundo Cherem; Souza e Souza (2005), existem variáveis que influenciam no comportamento da malha, quando a mesma está sendo processada ou em busca do Estado de Referência, ou seja, isenta de qualquer tensão: as variáveis de malharia, que são o tipo de fibra, fio, titulação, tear e comprimento do ponto, e as variáveis de beneficiamento, referentes à densidade da malha (quantidade de cursos e colunas[4]), processos de tingimento e acabamento.

Para o *site* MIB – Modelagem Industrial Brasileira (2010), “Não existe uma tabela para o encolhimento dos tecidos. Há um percentual de encolhimento provocado pelo beneficiamento, de acordo com o entrelaçamento, o tipo de fibra e a qualidade do fio”,

3 Lotes de tecido: O mesmo que partida, quantidades de tecido que passaram juntas pelo mesmo processo de beneficiamento.

4 “A fileira vertical de malhas em um tecido de malha de trama, é chamada de colunas. É bom frisar que cada coluna representa uma agulha em trabalho no tear. Já, a carreira horizontal de malhas é chamada de cursos e neste caso representa o número de fios por alimentador do tear.” (CHEREM, 2004, p. 57).

impossibilitando de se chegar a um padrão de encolhimento. Mas Cherem; Souza e Souza (2005) acham possível chegar a uma previsibilidade, através de banco de dados, que, a partir de análise matemática, atinge uma série de relações de previsibilidade, permitindo novos dados para melhor assertividade.

Além das variantes de malharia e beneficiamento, o encolhimento de tecido das peças prontas pode decorrer da má manutenção do tecido na hora do enfesto. Por exemplo, exceder o limite de folhas para o corte de acordo com o indicado para cada tecido. Mesmo depois da peça pronta, o uso de cloro na lavação também não é recomendado, pois destrói as fibras do elastano, danificando a modelagem da peça (SANTANENSE, 2010).

AS VARIÁVEIS DE MALHARIA

Segundo Souza (2010), o primeiro passo para manter o padrão de qualidade e alteração dimensional na malharia circular, é fazer testes de titulação dos fios, para garantir a classificação e qualidade. É muito difícil diferenciar um fio de elastano com titulação 20 e outro de titulação 40, por exemplo. A diferença está na cor do cone onde ficam armazenados. A mistura de diversas titulações pode afetar bastante na alteração dimensional do tecido.

O autor também salienta que a tensão colocada sobre o elastano no momento da tecelagem, também dificulta a obtenção de um percentual regular de encolhimento da malha, por isso os alimentadores[5] do tear precisam estar corretamente ajustados de acordo com o tecido. Outro fato que dificulta o alcance de um bom resultado é a formação do *cotton* 4%, onde o fio de elastano não passa por todas as laçadas, o que impede a termofixação da malha nos processos de beneficiamento e acabamento. O comprimento do ponto também pode se alterar durante o processo de fabricação dos tecidos, mas esta variação é pouco significativa à medida que o tecido de malha adquire seu estado de relaxamento. Portanto, não é uma variável determinante na formação geométrica da laçada. Na maioria dos casos onde há a alteração dimensional de um tecido de malha, as causas são devido às alterações do formato das laçadas; portanto, a influência da formação geométrica da laçada é muito maior para a alteração dimensional do tecido de malha do que as alterações de título de fio ou do comprimento da própria laçada, o que confirma o postulado de Munden de 1959 (*apud* CHEREM; SOUZA E SOUZA, 2005).

5 Alimentadores: Peça do tear, a qual serve de suporte para o fio.

Dados do tecido como largura, gramatura[6] e encolhimento ideais devem ser transmitidos corretamente da tecelagem para a tinturaria, para que haja uma continuidade do processamento têxtil sem maiores problemas para a alteração dimensional da malha (SOUZA, 2010).

AS VARIÁVEIS DE BENEFICIAMENTO

O beneficiamento têxtil consiste em melhorar o tecido cru, transformando-o em um artigo tinto e acabado (NETTO, 2007). É a última fase do processamento, onde acontece uma série de operações às quais o tecido cru é submetido, até estar pronto para o corte e costura (CHEREM, 2004). O processo de beneficiamento é classificado por Cherem (2004) como primário, onde acontece a remoção das impurezas; secundário, as atividades de tingimento e estamparia; terciário, onde são agregadas ao tecido características especiais e estabilidade dimensional.

Lopes e Martins (2009) descrevem o beneficiamento primário em duas fases: a limpeza e o branqueamento ou alvejamento do tecido. A limpeza física do tecido é feita através dos processos de escovagem, navalhagem ou chamuscagem. A limpeza química é feita à base de detergentes e água quente, para retirar impurezas adquiridas ao longo dos processos de fiação e tecelagem, da superfície do tecido. Por fim, o alvejamento tem a finalidade de tornar o tecido cru em branco, retirando os pigmentos naturais das fibras e preparando o tecido para ser tingido, processo conhecido como beneficiamento secundário.

No tingimento, o tecido é mergulhado num banho colorido, onde absorve a cor de maneira uniforme por toda sua extensão. Além disto, o tecido também pode ter uma de suas superfícies estampadas, com quadros ou cilindros rotativos (LOPES; MARTINS, 2009).

O beneficiamento terciário consiste no acabamento do tecido, e este, segundo Souza (2010), é o principal responsável pela estabilidade dimensional da malha. Esses acabamentos podem ser químicos ou mecânicos (SALEM *et al,* 2005, apud NETTO, 2007). Para Netto (2007), entre os acabamentos químicos, está a aplicação de resinas, que aprimora a estabilidade dimensional e diminui o amarrotamento do tecido. Os acabamentos mecânicos, segundo Cherem (2004), alteram os tecidos fisicamente, modificando as formas geométricas das laçadas do tecido, através do uso de máquinas.

---

6 Gramatura**: "**é a massa por unidade de superfície. Sua unidade de medida é gramas por metro quadrado, assim quando se diz que um tecido tem gramatura de 50, quer dizer que ele tem uma massa de 50 gramas por metro quadrado" (CASA PINTO TECIDOS, 2010).

Inteiramente ligados à alteração dimensional da malha, neste passo, estão a calandra[7], para tecidos tubulares, a rama[8], para tecidos de malha que eventualmente precisem ser abertos, e a termofixação (CHEREM, 2004). As etapas para o processo de beneficiamento dos artigos de malharia circular compostos por fios mistos de fibras sintéticas e naturais ou totalmente sintéticas diferem um pouco das malhas de algodão, pois é necessária a inclusão da operação típica para artigos sintéticos, que é a termofixação (CHEREM, 2004). O autor ainda fala que os principais processos de acabamento mecânico são a hidroextração, secagem, compactação e enobrecimentos físicos.

Na hidroextração, é feita uma pré-secagem do tecido, através da espremagem entre cilindros, centrifugação ou aspiração. Os cilindros são, hoje, os mais usados. A pressão destes é regulada de acordo com a composição e estrutura dos tecidos, além da dureza dos cilindros e do residual de umidade desejado. Após a primeira espremagem, a malha passa por uma cuba com amaciantes; depois, pelo segundo conjunto de cilindros. O uso deste método, embora prático, deixa, com freqüência, vincos marcados no tecido (CHEREM, 2004).

Segundo Souza (2010), a regulagem destes cilindros espremedores é muito importante para alcançar melhor estabilidade dimensional nos tecidos. Eles devem estar milimetricamente paralelos para não causar maior tensão em um só lado da malha, alterando as formas geométricas das laçadas. A umidade residual da malha também precisa de controle rigoroso. A ideal para tecido de malha ao entrar no processo de secagem e termofixação é de 90%, de acordo com o tempo de exposição e fibra usada no tecido, devendo ser obrigatoriamente homogênea, para que o tecido não queime ao chegar nos últimos campos de temperatura, e seque por igual em toda a sua extensão.

Cherem (2004) salienta que os processos de secagem podem ser de aquecimento superficial ou interno. O superficial se divide em três categorias: convecção, condução e irradiação. Existem máquinas diferentes para cada caso, entre elas, a rama e o secador "*thumbler*", que trabalham por convecção. A rama, mais utilizada em tecidos planos, também pode ser empregada para a secagem e termofixação de tecidos de malha com fibras sintéticas ou mistas. A temperatura para a termofixação com esta máquina pode chegar acima de 200ºC. Como a fibra de poliéster é sintética e termoplástica, é possível fazer a estabilização de malhas que contém esta fibra, submetendo-as a este equipamento.

---

7 Calandra: "máquina composta basicamente por dois cilindros de aço aquecidos nos qual o tecido passa para obter diversos tipos de tratamentos, com dar brilho, alisar, fechar porosidades, encorpar (usando resinas), e obter outros tipos de efeitos" (CASA PINTO TECIDOS, 2010).

8 Rama: "caixilho ou bastidor em que se estiram os panos na fabricação" (CASA PINTO TECIDOS, 2010).

Para tecidos de malha em algodão, o secador *thumbler* é o ideal. Ele existe em duas formas para atender os tecidos de malha tubular e malha aberta. A diferença está essencialmente na entrada. Para tecidos de malha em aberto, o secador possui uma entrada agulhada, similar à rama, com a mesma função de corrigir as torções. Este princípio de agulhamento pode avançar em velocidades diferentes da velocidade de alimentação do tecido de malha, compactando-a. Também possibilita o alargamento da malha, de acordo com valores pré-determinados. Estes detalhes são de extrema importância para ajustar o formato natural das laçadas da malha, deixando-a sem nenhuma tensão residual (CHEREM, 2004).

Souza (2010) observa que, na calandra, a temperatura máxima para os tecidos de malha 100% algodão é de 160º C. Nela se determina a largura e encolhimento ideais, que já devem ter sido indicados pela tecelagem, sendo a compactação máxima de 8%. A gramatura acaba sendo uma conseqüência neste processo. Nesta etapa, o tecido deve estar seco, mas com umidade relativa nas condições adequadas para cada tipo de fibra. Para malhas de algodão, o ideal é entre 4 e 8% de umidade. Na calandra, o tecido passa entre um rolo metálico aquecido e um rolo com certa elasticidade que atuam em velocidades diferentes, forçando o tecido a compactar-se, extinguindo todas as rugas de operações antecedentes (CHEREM, 2004).

Segundo Souza (2010), ainda antes da calandra, o tecido passa pelo processo de hidro-torção, pois ao ser tingida, a malha fica completamente enrolada. Uma máquina que distorce a mesma após o tingimento, para iniciar o processo de acabamento. Nesta máquina todas as torções do tecido devem ser eliminadas, somando-se à calandra bem regulada, pois, para causar um encolhimento ou estiramento no sentido do comprimento ou da largura, o tecido de malha precisa ser, respectivamente, compactado e esticado fora das medidas corretas.

Para malhas abertas, este processo acontece na rama, onde os agulheiros devem estar bem regulados, a fim de evitar compactações, estiramentos e torções indesejáveis. Nesta máquina, o tecido passa por seis campos de temperatura, onde, até o terceiro, acontece a secagem do tecido e nos últimos, a termofixação e choque térmico (SOUZA, 2010).

Após a secagem, o processo de relaxamento é concluído. Uma esteira perfurada e vibratória transporta o tecido sob um fluxo de ar quente, causando a evaporação rápida da água presente nas fibras do tecido. Este fluxo de ar é provocado por jatos posicionados de maneira que cause um movimento de pulsação do tecido, tanto no comprimento quanto na largura, promovendo o encolhimento, especialmente da largura da malha (CHEREM, 2004).

Existem ainda outros acabamentos para o enobrecimento final dos tecidos, que agregam valor e são facilmente percebidos pelos consumidores (CHEREM, 2004). O *Tye and Die,* técnica "que consiste em dar nós, dobrar, enrugar, preguear ou plissar tecidos, recebe um

banho de tinta; as partes tinturadas provocarão resultados diferenciados (CHATAIGNIER, 2006). De acordo com Souza (2010), por ser formado pelo tingimento do tecido com nós e amarrações, as formas geométricas das laçadas adquirem diferentes formatos ao longo do tecido, "deformando" de diversas maneiras ao longo de sua extensão, sem ser possível chegar a uma termofixação uniforme.

PROCESSOS E CUIDADOS NA CONFECÇÃO DE ROUPAS DE MALHA

É importante atentar-se a alguns detalhes durante a confecção das peças de vestuário sob medida em escala industrial. Algumas posturas devem ser tomadas para que as roupas fiquem de acordo com a tabela de medidas[9], evitando possíveis problemas com a peça pronta. O site Casa Pinto Tecidos (2010) explica alguns cuidados a serem tomados. Os rolos de tecido precisam ser armazenados horizontalmente, em sentido paralelo, num empilhamento máximo de cinco, em local seco, sem luz solar direta. Antes do início da produção das peças, o site também salienta a necessidade de verificar o encolhimento do tecido, confeccionando protótipos a partir do lote de malha e processos de beneficiamento usados na produção das mesmas, pois o resultado pode variar de um lote para o outro. Com o protótipo pronto, é necessário acrescentar na modelagem[10] o encolhimento obtido.

Antes do enfesto[11] e corte das peças, é preciso descansar a malha em fralda[12] por pelo menos 36 horas, sobretudo nos tecidos com elastano. Após, o enfesto deve ser preparado sem misturar lotes ou tonalidades. Deve-se evitar tensões excessivas no tecido, assim como enfestos muito altos, pois as primeiras folhas[13] sofrerão tensões desnecessárias com o peso. É também importante adequar a linha, a agulha e a máquina de costura ao tecido e sua respectiva gramatura. Isso evita que a peça tenha furos de costura, e torções, enrugamentos ou estiramentos em função da regulagem da máquina (CASA PINTO TECIDOS, 2010).

O MERCADO DE MODA E A QUALIDADE DOS PRODUTOS OFERECIDOS AO CONSUMIDOR

> Da fibra ao fio, do fio ao pano, o tecido revela uma coerência contínua, inerente à criatividade de todos os tempos. Na era industrial, privilegia-se a roupa pronta para

9*Tabela de medidas* conjunto de medidas na construção das bases de modelagem (FULCO e SILVA, 2005, p.6).
10 Modelagem: O desenho geométrico das partes costuradas, formando uma peça de roupa completa.
11 Enfesto: Na produção de um modelo, os rolos de tecidos são esticados sobre uma mesa e dobrados de maneira que se formem várias folhas do mesmo, umas sobre as outras, para o corte de várias peças de uma só vez.
12 Fralda: Forma na qual o tecido é descansado, através de uma máquina chamada enfraldadeira.
13 Folhas: Cada lâmina de tecido presente no enfesto.

> ser usada, em detrimento da linguagem do tecido. As mídias só transmitem ao público o "discurso do bem-vestir" (VINCENT-RICARD, 1989, p. 173).

Com o mercado cada vez mais competitivo e exigente, as marcas precisam se focar em um público-alvo e oferecer seu diferencial, que muitas vezes incluem peças personalizadas (FULCO; SILVA, 2005). Mas o tecido nem sempre se comporta da maneira esperada, mudando o produto final de maneira indesejada, prejudicando a empresa e o consumidor.

As indústrias têxteis buscam melhorar seu mix, aumentar a competitividade e reduzir custos, aperfeiçoando o sistema de produção (CHEREM; SOUZA; SOUZA, 2005). Vantagens competitivas precisam ser criadas e renovadas constantemente. São exigências para a sobrevivência no mercado. A tecnologia é uma das chaves na busca destas soluções. A capacidade de desenvolver os tecidos com qualidade, agilidade e preço justo é outro fator determinante para assegurar essa competitividade (CHEREM; SOUZA; SOUZA, 2005).

A empresa de moda não é diferente de outros setores no que diz respeito ao seu objetivo, que é gerar lucro. Projetando, produzindo e distribuindo artigos de qualidade, capaz de atender as exigências do mercado, "também na moda, a dimensão 'business' é fundamental, e as empresas que não estão em condições de tornar vendíveis seus produtos não existem de fato" (BARCARO, 2008, p. 143).

Manter um padrão de medidas nos produtos de malha circular que se utilizam da fibra de algodão parece ser um desafio para os profissionais da área, como engenheiros, técnicos têxteis e modelistas[14]. Sendo a malha instável, o percentual de encolhimento pode mudar a cada cor tingida de um mesmo tecido, ou por partida de tecido a ser tingida, se fazendo necessária a confecção de novos arquétipos a cada tecido que chega à fábrica. Um processo lento que precisa ser aperfeiçoado para melhoria da indústria de moda.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT vem organizando uma série de normas para garantir a qualidade dos produtos da cadeia têxtil e de confecções. Estas normas definem padrões de produção e tolerâncias referentes às possíveis dificuldades, como a NBR 13586/1996, que padroniza uma tolerância da gramatura de tecidos de malha por trama e peças confeccionadas (SINVESPAR, 2010). A NBR 10320/1988 padroniza o encolhimento resultante da lavação, determinando a porcentagem de tolerância de 2% no processo. Já a NBR 12958/1993 padroniza porcentagem de torção do produto após lavação, com uma tolerância de 5 % (GUIA TÊXTIL, 2010).

14 Modelistas são os profissionais de modelagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tecido de malha, mesmo sendo feito com fibras instáveis (algodão), é possível, através do controle de qualidade da cadeia produtiva, do fio à peça acabada, evitar alterações dimensionais que comprometam a qualidade do produto.

De acordo com a pesquisa de campo (visita técnica) e bibliográfica, percebeu-se que este problema está ligado às variantes de malharia (tipo de fibra, titulação do fio, comprimento do ponto e tear) e de beneficiamento (processo de acabamento e tingimento). As alterações são causadas principalmente pela deformação da forma geométrica das laçadas, resultante de informações incorretas da tecelagem para a tinturaria (largura, encolhimento e gramatura ideais para a malha), falhas no acabamento e, no caso de peças prontas, falhas de produção como a malha cortada sem o tempo de descanso necessário para atingir o estado de referência ou repouso, entre muitos outros.

Partindo da hipótese de que os tecidos de malha de algodão só sofreram alterações dimensionais através das variáveis de beneficiamento e malharia, Cherem (2004) afirma que as alterações destes tecidos podem ser controladas.

Este tema, ainda pouco explorado por livros e trabalhos científicos, deixa em aberto questões como a possibilidade de padronização e previsibilidade da alteração dimensional de muitos tecidos com esta característica, dificultando seu uso para a produção de peças em escala industrial, com medidas padronizadas e qualidade garantida.

REFERÊNCIAS

BARCARO, Andrea. **Os processos de uma empresa de moda.** In: SORCINELLI, Paolo. **Estudar a Moda:** Corpos, vestuário, estratégias. São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2008. P. 143-156.

CASA PINTO TECIDOS. **Dicas de como trabalhar com tecidos.** Disponível em: <http://www.casapinto.com.br/dicas_tecidos.asp>. Acesso em: 17 mai. 2010.

CHATAIGNIER, Gilda**. Fio a fio:** tecidos, moda e linguagem. São Paulo: Estação das Letras, 2006.

CHEREM, Luiz Felipe Cabral. **Um modelo para a predição da alteração dimensional em tecidos de malha em algodão.** 2004. 294f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CHEREM, Luiz Felipe Cabral; SOUZA, Selene M. A. G. Ulson de; SOUZA, Adriano Augusto Ulson de. **Predição da alteração dimensional de tecidos de malha de algodão.** Revista Química Têxtil, n. 81, p. 44-63, dez. 2005.

FULCO, Paulo; SILVA, Rosa Lúcia de Almeida. **Modelagem plana feminina.** Rio de Janeiro: Ed. SENAC Nacional, 2005.

GUIA TÊXTIL. **Tecelagem:** considerações técnicas. Disponível em: <http://www.guiatextil.com/literatura_tecelagem.php>. Acesso em: 17 mai. 2010.

LOPES, Lizander Augusto da Costa; MARTINS, Ariel Vicentini de Souza**. O Processamento Têxtil.** In: SABRÁ, Flávio. **Modelagem:** tecnologia em produção de vestuário. 1ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009. Cap. 1, p. 16-37.

MIB – MODELAGEM INDUSTRIAL BRASILEIRA. **Encolhimento de Tecidos**. Disponível em: <http://modelagemmib.blogspot.com/2009/06/encolhimento-de-tecidos.html>. Acesso em: 27 fev. 2010.

MUNDO ESTRANHO. **Por que algumas roupas encolhem quando são lavadas?**. Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/ciencia/pergunta_286444.shtml>. Acesso em: 27 fev. 2010.

NETO, Viviane Souza. **Proposta de implantação de métodos estatísticos no controle de qualidade em uma indústria de beneficiamento têxtil – tingimento e acabamento.** 2007. 72f. Relatório de Estágio (bacharelado em Engenharia Química) – Curso Superior em Engenharia Química, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2007.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos:** história, tramas, tipos e usos. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

PITA, Pedro Aguiar Neto. **Fibras Têxteis**. Rio de Janeiro: SENAI-DN: SENAI-CETIQT: CNPq: IBICT: PADCT: TIB, 1996. Vol. I e II.

RIBEIRO, Luiz Gonzaga. **Introdução à tecnologia têxtil**. Rio de Janeiro: CETIQT/SENAI, 1984. Vol. II.

ROSA, Stefania. **Alfaiataria:** modelagem plana masculina. Brasília: SENAC-DF, 2008.

SOUZA, Gilberto Arruda. Supervisor de qualidade. Lancaster Beneficiamentos Têxteis LTDA. Depoimentos concedidos a Maria Fernanda Schaefer (visita técnica). Blumenau/SC, 2010.

TECIDOS SANTANENSE. **Catálogo Técnico:** Instruções de uso e confecção para tecidos Santanense. Disponível em: <http://www.santanense.com.br/sports/spor_inst_uso.asp>. Acesso em: 27 fev. 2010.

VINCENT-RICARD, Françoise. **As espirais da moda.** 4ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 189.

POLIAMIDA: SOLIDEZ DA COR PARA O DESENVOLVIMENTO DA INDÚTRIA

POLYAMIDE: SOLIDNESS OF COLOR FOR INDUSTRY DEVELOPMENT

Amanda Caroline Valente[1]
Rui de Oliveira[2]

RESUMO: *O presente artigo surgiu através do interesse pelo processo de beneficiamento têxtil, sobretudo pelo tingimento e causas da não solidez do corante sobre a fibra. Trata-se de uma abordagem que relaciona a indústria têxtil com a de confecção, que visa problematizar a questão de usos de materiais têxteis sem que estes atinjam índices de qualidade aceitáveis, analisar informações específicas sobre a fibra de poliamida, seus usos e aplicações, além do corante utilizado para o tingimento. A análise foi realizada junto a pesquisas bibliográficas e ensaios laboratoriais, utilizando as normas de qualidade vigentes, além de recursos e maquinários que possibilitaram a simulação das condições necessárias para a avaliação. O propósito deste artigo foi também relacionar os meios em que a fibra de poliamida apresentou maior alteração ou transferência de cor, e assinalar soluções viáveis para cada uma destas dificuldades, além de proporcionar estes conhecimentos, em linguagem clara e acessível, aos acadêmicos do curso de Design de Moda.*
PALAVRAS-CHAVE: *Solidez, Poliamida, Moda.*

ABSTRACT: *The present article has been originated by the interest in Textile Processing, above all by the Dyeing itself and the causes of the non-solidness of the coloring in the fiber. It is an approach that relates the Textile Industry to the Confection which aims to problematize the question of the use of textile materials that haven't shown acceptable quality indicative. It also has come to analyze specific information about the Polyamide fiber, its uses and applications plus the coloring used in the dyeing process. The analysis had been done in bibliographic and lab tests, following the existing rules and using the resources and also the machinery which made it possible to simulate the needed conditions to the evaluation. The porpoise of this article is also to relate the moments when the Polyamide fiber had presented a higher level of alteration or even transference of the color highlighting the possible solutions to all these issues, giving these knowledge using easy language to all the students of Fashion Design.*
KEY-WORDS: *Solidness, Polyamide, Fashion.*

INTRODUÇÃO

O uso de corantes acompanhou o processo de surgimento dos têxteis, embora fosse utilizado também como pinturas nos corpos e nas casas e para decorar utensílios e armas.

Segundo Pezzolo (2007), no período da Idade Média, a riqueza do colorido das roupas fez aumentar o uso dos corantes. Para garantir a fixação do corante na fibra, neste período utilizava-se o alúmen. Decorridos muitos séculos, onde o desenvolvimento proporcionou, através do estudo e pesquisa, conhecimento de outros usos, tanto no processo de fiação quanto

[1] Acadêmica do Curso de Design de Moda do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. E-mail: amandavalente87@hotmail.com
[2] Docente do Centro Universitário de Brusque – Unifebe. Email: ruidesign@ig.com.br

no de tingimento, viu-se a necessidade de criar o que não havia na natureza: as fibras químicas.

Após a Primeira Guerra Mundial, novas fibras surgiram, resultado de inúmeros processos de sínteses. A grande aceitação comercial das fibras químicas entre as duas guerras mundiais determinou o desenvolvimento de novos produtos, sendo que as fibras sintéticas lançadas neste período causaram declínio no consumo de algodão.

O segmento químico têxtil, ainda pouco explorado por acadêmicos do curso de Design de Moda, foi visto como uma possibilidade de criar laços entre a indústria têxtil e a de confecção. A proposta de ressaltar a real importância de tais vínculos propiciou a busca por melhorias na qualidade do produto, inserido em ambos os segmentos, o material têxtil.

Além da seleção de matérias-primas, o processo de tingimento e a utilização de um corante são fatores fundamentais para a determinação da solidez da cor de um produto. Ao atingir baixos índices, decorrentes da má absorção do corante pela fibra ou por processo mal formulado durante a preparação, tingimento ou acabamento, tende a apresentar transferências de cor ou alterações nos processos seguintes e nas condições de uso ao qual será submetido. O estudo foi direcionado somente à fibra de poliamida ou nylon, de origem química sintética.

Uma vez que a busca por materiais deve suprir as necessidades e desejos do cliente, pretende-se buscar opções que viabilizem o processo de beneficiamento através dos recursos utilizados de maneira satisfatória e confiável.

Em parceria, as indústrias têxtil e de confecção têm combinado uma infinita variedade de tecidos a grandiosos lançamentos de coleções. Para Pezzolo (2007, p. 118), “não é à toa que o tecido constitui a base da evolução da moda, e esta, por sua vez, exige muito mais do que aparência.”

POLIAMIDA

A poliamida consiste em uma fibra química sintética, obtida, principalmente, a partir do petróleo, mas também, do carvão mineral. No mercado trabalha-se com dois tipos de fibra de poliamida, a PA 6 e a PA 6.6. Segundo Rosa (2003), a principal e mais relevante diferença entre as duas está na absorção do corante, durante o processo de tingimento.

A resina de poliamida é a substância básica formadora do *nylon*. Este é considerado o mais nobre dos fios sintéticos e foi o primeiro a ser produzido industrialmente. Wallace Carothes, da empresa DuPont, teve êxito ao criar o Neoprene®, em 1930. Mas atingiu o seu

ápice trinta anos depois, quando tornou conhecida a fórmula do polímero de *nylon*. (PEZZOLO, 2007).

A fibra de poliamida pode ser utilizada nos mais variados segmentos, sendo que seu alto desempenho proporciona leveza para lingeries, meias e roupas, bem como, alta resistência para dispositivos de segurança, além de pára-quedas, cordas, linhas, etc. Considerando-se a necessidade de progredir os níveis de qualidade do tecido em si, obtêm-se misturas de poliamida com outras fibras, tais como algodão, e fibras químicas.

O que ocorre, de fato, é que desta forma, o processo de tingimento requer tecnologia e maquinários especiais, corantes com características peculiares, que penetrem em todas as fibras e certifiquem a permanência da cor. O item tende a apresentar maior qualidade, porém, o processo produtivo e o produto final tornam-se mais caros.

TINGIMENTO

O tingimento de têxteis é entendido como uma técnica de aplicação com permanência, ou seja, a cor não deve ser facilmente removida pelas condições de uso ou climáticas. Todavia, não existe nenhum corante que possa garantir total solidez, sem qualquer alteração, sob todas as situações. A realização deste modifica a capacidade de um material em refletir ou absorver o raio luminoso, produzindo, no cérebro, a sensação de cor.

De acordo com o material intitulado, *Teoria do Tingimento*, este, consiste em fixar o corante sobre a fibra, no entanto, é essencial avaliar quatro itens:

- Afinidade: O corante necessita ser parte integrante da fibra.
- Igualização: Grau de uniformidade na cor aplicada.
- Solidez: Grau de resistência aos diversos agentes de alteração.
- Economia: Capacidade de tingir um volume relativamente elevado de material.

Apesar dos avanços que se tem conseguido em matéria de controle dos defeitos em tingimento de materiais têxteis, para Sánchez (2004), são muitas as causas que podem conduzir à deformidade.

> As modernas tinturarias trabalham cada vez mais com maior confiabilidade, tanto no que se refere a reprodução de cores como a sua igualização. Para isso, tem contribuído decisivamente a maior implantação das cozinhas de cores e o aperfeiçoamento dos aparelhos de tingimento, com programadores informatizados e dosificadores automáticos (SÁNCHEZ, 2004, p. 32).

Uma vez que todos os parâmetros estão sob controle, espera-se que a produção seja de alta qualidade. Todavia, defeitos relacionados à escolha do material têxtil; à preparação incorreta ou incompleta; à água e o vapor utilizados durante o processo; ao equipamento; à má seleção ou má aplicação dos corantes e aos erros humanos são responsáveis pelos problemas desencadeados nos processos seguintes. (SÁNCHEZ, 2004).

TINGIMENTO DE POLIAMIDA

As fibras poliamídicas exigem condições especiais para o tingimento, pelo fato do corante ser absorvido com rapidez pela fibra. Indicam-se corantes que favorecem a igualização sobre a fibra. Para isso, a tendência é que os tingimentos sejam feitos à fervura em banhos ligeiramente ácidos, para corantes de fácil igualização. E neutros, ou mesmo, levemente alcalinos (básicos), para os de difícil igualização (SENAI, 2001).

AÇÃO DE PRODUTOS AUXILIARES SOBRE O TINGIMENTO

Os retardantes são agentes de igualização, ou seja, produtos que evitam que o corante seja absorvido rapidamente pela fibra, evitando o aparecimento de manchas, principalmente para cores claras. Este fato é ocasionado pela absorção desigual dos corantes, devido não somente às diferentes afinidades do material, como também por suas distintas concentrações, velocidades de difusão (mistura de gases de diferentes densidades) e comportamento ao calor.

Durante o banho de tintura, o retardante é combinado ao corante ou com as fibras, sendo esta ligação desfeita gradativamente com a elevação da temperatura e com o tempo de tratamento, possibilitando a absorção progressiva dos corantes, o que resulta em um tratamento uniforme. Utilizam-se também os dispersantes, que mantém boa distribuição dos produtos durante o processo de imersão (SENAI, 2001).

CORANTES ÁCIDOS

São utilizados sobre fibras animais e sintéticas. Constituem-se na classe de corante mais usada para tingimentos de lã, seda natural, *nylon* e fibras protéicas sintéticas, geralmente à base de caseína, proteína existente no leite, extraída para fins industriais.

Os corantes ácidos são assinalados pela economia na aplicação e pela vivacidade de suas cores, abatida apenas pelos corantes básicos. Exibem regular solidez à luz e à lavagem, exceto na lavagem alcalina, que possui índices bastante baixos de solidez.

A classificação é atribuída de acordo com sua afinidade com a fibra, que pode ser moderada, média, alta ou muito alta. Os corantes ácidos que se enquadram na ordem de afinidades moderadas são absorvidos lentamente pela fibra. Desta forma, o tingimento é obtido com boa igualização, ao contrário daqueles que são classificados por afinidade muito alta, pois são absorvidos rapidamente e não se distribuem uniformemente (SENAI, 2001).

PRINCÍPIOS DA ANÁLISE DE QUALIDADE

O mercado necessita de respostas cada vez mais rápidas às suas necessidades e, por ventura, às suas falhas. Por conta disso, existem mecanismos auxiliares que atuam em diversos processos e de formas variadas, em prol do desenvolvimento da indústria.

Para que a indústria têxtil possa suprir as necessidades do seu mercado, que utiliza como matéria-prima, o seu produto final, é preciso que este possua índices de qualidade reconhecidos em todo o território nacional. Para isso, normas são determinadas e intituladas de forma que o responsável por cada setor tenha conhecimento e possa distinguir aquelas específicas para o seu uso.

O processo de tingimento faz parte da segunda fase de beneficiamento de um produto, que consiste em todos os processos aplicados aos materiais têxteis, de modo a adquirirem cores. Fazer dos parâmetros de qualidade itens que constituam parte do ciclo completo, é uma forma de esperar-se que os produtos atinjam altos níveis de excelência.

Para isso é necessário que após o processo de tingimento, o corante "resista aos tratamentos pelos quais as fibras são submetidas durante os processos de fabricação e uso normal" (SENAI, 2001, p. 20), o que consiste na solidez da cor. A fim de que se obtenham indicadores de qualidade no que se refere à solidez da cor de materiais têxteis, estes necessitam não sofrer modificações durante os processos a que serão submetidos, seja de cunho laboratorial, industrial ou doméstico.

ANÁLISE DE ENSAIOS DE SOLIDEZ DA COR

Conforme análise *in loco*, à medida que uma amostra é submetida a um ensaio de solidez, ela deixa de ter suas características iniciais e passa a apresentar somente as finais, ou seja, para que o julgamento seja fielmente verdadeiro, é necessário que existam amostras do material antes de ser sujeitado à experimentação e depois.

Quando uma amostra de tecido é unida aos tecidos-testemunha, ou seja, tecidos de composição 100%, apenas alvejados e sem branqueador óptico, esses formarão um corpo-de-prova. Um dos tecidos-testemunha deverá ter composição igual àquele que está sendo analisado, enquanto que o outro deverá seguir os padrões da norma conforme determinado ensaio.

O objetivo deste item constitui-se em apresentar aspectos comparativos relevantes ao processo de beneficiamento e aos procedimentos de ensaio de solidez da cor para uma malha composta por 90% de poliamida e 10% de elastano, tingida com corante ácido. Para todos os ensaios, utilizou-se a poliamida como tecido-testemunha, por se tratar da fibra com maior percentual na amostra analisada.

Em geral, a solidez à lavagem de materiais têxteis tingidos com corantes ácidos não é de boa qualidade, especialmente em banhos alcalinos, porque o corante desmonta quase que por completo. Essa propriedade é utilizada em tingimentos defeituosos, mas é altamente desvantajosa para as condições normais de uso do material tingido (SENAI, 2001).

Para Ruchser (2004), no passado, as lavagens de 30ºC eram consideradas suficientes. Atualmente, espera-se que as peças de roupa tenham solidez a repetidos ciclos de lavagens de 40ºC e 50ºC e até mesmo a 60ºC. Além disso, crescentes padrões de qualidade, acompanhados de uma crescente pressão nos custos, são os maiores desafios para a indústria têxtil. Em análise laboratorial proposta para a fundamentação deste artigo, verificou-se que, em lavagem a 40ºC, o indicador de alteração e transferência de cor foi bastante baixo, tendo nota igual a 2-3, mas não tanto quanto àquele obtido no ensaio submetido à lavagem 60ºC, em que a nota foi igual a um (01).

Percebe-se, portanto, que é de fundamental importância um tratamento com agentes que apresentem características versáteis durante o processo de tingimento e que sejam resistentes aos processos seguintes de beneficiamento, à indústria de confecção e ao uso doméstico. Todavia, é conveniente lembrar que a utilização de fixadores para a melhora da solidez da cor à lavagem, aumenta o índice de alteração de cor do material têxtil submetido à ação da luz.

Nesta outra condição, os materiais são expostos à luz, o que tende a destruir os corantes, causando o efeito de desbotamento. Além do corante, o substrato ao qual ele é aplicado também influi na solidez da cor.

O método deste ensaio consiste na exposição de uma amostra junto a uma série de padrões[3] azuis de referência, tingidos com corante azul em diferentes graus de solidez. Se eventualmente a amostra comportar-se igual ao padrão azul, com referência de número quatro (04), sua solidez da cor é dita como sendo igual a quatro (04).

Junto à cartela com a amostra a ser analisada, é colocado no Xenotest[4] o padrão azul, para que permaneçam durante o mesmo período, submetidos à ação da luz e para que a posterior análise seja de total veracidade.

O corante ácido, em geral, degrada-se rapidamente à luz. (SENAI, 2001). Em análise laboratorial verificou-se tamanha alteração quando uma amostra, submetida durante vinte e quatro horas[5] à exposição de luz artificial, apresentou solidez igual a 3-4, o que significa que a amostra comportou-se entre os índices de referências três (03) e quatro (04) do padrão azul. Tratamentos pós-tingimento, em que o material têxtil é imerso em banho com solução especial, são utilizados para melhoramentos da solidez à luz.

A poliamida é uma fibra bastante procurada pelos segmentos de *beachwear, surfwear, sportwear* e lingeries; deste modo, a análise dos demais ensaios aplica-se, em especial, a esse percentual da indústria de confecção. As fibras de poliamida possibilitam a variação entre um brilho intenso ao opaco e até mesmo, aparência metálica. Empregada em roupas do dia-a-dia, a poliamida possibilitou o ressurgimento das roupas de natação e lingeries ultrafinas. (RUCHSER, 2004).

Em todos os segmentos há a necessidade de que o material ou artigo de confecção tenha certa resistência da cor após imersão em água. Verifica-se tal durabilidade após imergir o corpo-de-prova em água destilada durante determinado período. Logo após, o mesmo é colocado em uma estufa, onde deve permanecer por tempo determinado conforme a norma.

Seguido o término do ensaio, analisam-se as alterações da amostra e as transferências de cor para os tecidos-testemunha com auxílio das Escalas para Avaliação. (NBR ISO 105 A02, 2006; NBR ISO 105 A03, 2006).

Em análise verificou-se que a amostra não sofreu alterações de cor; no entanto, o tecido-testemunha, composto por poliamida, obteve nota 1-2, o que indica solidez baixa.

A água do mar também pode ser causa de variações no que diz respeito à solidez da cor de um material têxtil. Para a amostra de poliamida examinada, a alteração registrada foi

---

[3] Tecido de lã, desenvolvidos e produzidos na Europa.

[4] Aparelho que emite luz ultravioleta, luz visível e raios infravermelhos, tal como a luz solar. O Xenotest corresponde à luz natural, sob a ação da luz artificial da lâmpada de arco xenônio resfriada a ar.

[5] Equivalente a duzentos e quarenta horas no Xenotest.

nula e a transferência de cor para o tecido-testemunha, com referência à Escala para Avaliação, igual a dois (02).

O segmento de *surfwear* e *beachwear* deve estar atento a esse caso, visto que a utilização da fibra de poliamida tem sido procurada em função da alta qualidade e benefícios que favorecem sua utilização para estes segmentos. O fato de apresentar baixa solidez da cor à ação da água do mar, pode ser amenizado com tratamentos específicos, sem que exista possibilidade de perdas para a indústria.

Referindo-se ainda ao segmento de *surfwear* e *beachwear,* viu-se a necessidade de averiguar a resistência da cor dos têxteis à ação do cloro em concentrações como as usadas para desinfecção de piscina. Em laboratório, a amostra apresentou-se com alto nível de solidez, tendo nota igual a 4-5. A amostra utilizada para o ensaio de solidez da cor ao alvejamento com hipoclorito, onde a mesma tem de permanecer por tempo determinado, conforme a norma, imerso em uma solução com alto percentual de cloro ativo, obteve resultado semelhante com desempenho elevado de solidez.

Contudo, a solidez ao cloro, que simula a lavação de um artigo em meio alcalino e cloro ativo, resultou em uma amostra com alteração igual a dois (02) e com transferência de cor para o tecido-testemunha igual a 2-3, deixando visível a baixa solidez quando submetida a essa condição.

A transpiração humana também é um fator que influencia na resistência dos têxteis, visto que, em contato prolongado, pode acarretar alterações e transferências de cor para outras partes do produto. O teste de solidez ao suor apresenta duas variações, sendo uma o suor alcalino e outra o suor ácido.

Em análise, ambos apresentaram índices baixos no que se refere à transferência de cor aos tecidos-testemunha, no entanto a amostra permaneceu sem alterações. Mesmo o corpo-de-prova que estava em solução ácida e não deveria apresentar relevante transferência de cor nos tecidos-testemunha, devido às características do corante ácido, obteve nota igual a dois (02). Para os tecidos-testemunha do corpo-de-prova imerso em meio alcalino, a nota deu-se ainda mais baixa, sendo 1-2.

Nas lavanderias profissionais utiliza-se da limpeza a seco, que se trata da imersão do artigo em uma solução de percloroetileno. Para este procedimento não é adicionado água ou outra solução, pois o percloroetileno evapora. Entretanto, por a fibra de poliamida obter baixa resistência a produtos químicos, é necessário que na etiquetagem têxtil haja tal observação. Para amostra em análise, houve boa solidez da de cor, com resultado igual a 4-5.

Verifica-se, por fim, que houve alteração e transferência de cor em quase todos os ensaios analisados, com exceção do teste de solidez da cor à limpeza à seco e à água de piscina. Habitualmente este fato não sucede. Supõe-se que pode ter ocorrido, neste caso, o uso de corantes de má qualidade, ou falta de controle durante o processo de tingimento, ou ainda, a não utilização de produtos auxiliares após o tingimento.

A causa exata não pode ser determinada, a menos que o próprio responsável pelo tingimento referencie os corantes, normas e métodos utilizados para que o processo possa ser avaliado.

Em contrapartida, ensaios, como os mencionados neste artigo, são indicadores dos resultados da utilização de tais processos. Averigua-se o comportamento do material têxtil em conformidade com o procedimento à que está usualmente destinado a ser submetido. Se o produto apresentou desacordo, a indústria deve analisar a fibra em que está sendo aplicado o corante e o processo de tingimento novamente, até que uma solução seja encontrada.

Em síntese, conforme análise bibliográfica e, por conseguinte, análise laboratorial, a poliamida é uma fibra que possui características excepcionais, visto que está presente nos mais variados segmentos da indústria. Seu processo de elaboração para a indústria têxtil foi um grande passo para a modernização, no entanto, assim como as demais fibras, a poliamida é uma fibra avaliada e pesquisas sobre seu desenvolvimento, tingimento, melhorias, aplicações e demais usos são propostos constantemente.

RELAÇÃO ENTRE INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO

As indústrias têxtil e de confecção estão inter-relacionadas através de etapas produtivas comuns. Além desta conexão, outros setores, como bens de capital e setor químico influenciam no desenvolvimento da produção.

Contudo, para Lupatini (2008), a modernização da indústria através da aquisição de máquinas, equipamentos têxteis e melhorias das matérias-primas, representa apenas uma fração para os rendimentos efetivos e sustentáveis das empresas.

Enquanto para Feghali (2003), é fundamental o uso de ferramentas específicas para as áreas de produção, pois o sistema pode realizar o planejamento e o acompanhamento, calcular a quantidade de matéria-prima, emitir ordens de compra, entre outros.

Desta forma, as empresas possibilitam o aumento de produtividade, qualidade, credibilidade de cliente e oferta de serviços mais ágeis. No entanto, investimentos apenas nos

maquinários são insuficientes. É necessário mão-de-obra especializada, capaz de operar tais mecanismos de forma que o investimento aplicado seja ressarcido.

De qualquer maneira, é necessário que haja envolvimento do setor de Design de Moda para que a indústria de confecção esteja apta a competir no seu âmbito. Ainda assim, estes profissionais devem estar interligados aos demais setores da empresa, visto que a mesma funciona como um elo, e necessita que o produto tenha êxito em todas as seções.

Para Lupatini (2008), com a crescente concorrência em termos de produtos diferenciados e de maior qualidade, ou seja, produtos que reúnem conceitos de moda e estilo, em detrimento aos produtos de baixo valor, massificados e padronizados, o setor de confecção depende crescentemente das melhorias, tanto de matérias-primas, máquinas e equipamentos, quanto do conhecimento e integração entre laços das indústrias têxtil e de confecção.

> Toda vez que se identificar uma oportunidade para o desenvolvimento de um novo produto, algumas metas serão fixadas. Um produto que é idealizado para ser mais barato que os competidores, tem metas de custo e preço. Um novo produto que é imaginado para funcionar melhor que os concorrentes, significa que tem metas funcionais. Até um produto que se destina a alcançar um concorrente mais inovador, precisa, ao menos, funcionar tão bem quanto este, sem acréscimo de custo. (BAXTER, 1998, p. 17).

Considerou-se a necessidade de dar foco ao tema de solidez da cor, visto que não faz parte do contexto habitual do *Designer* de Moda e exerce fundamental importância no setor de qualidade, tanto na indústria têxtil quanto na de confecção. Julga-se de extrema importância enfatizar a relação entre indústria têxtil e de confecção, sendo que novos tecidos são produzidos pela primeira, mas cabe ao *Designer* de Moda inserí-los no mercado.

Assim, o profissional de desenvolvimento deve estar atento não somente à criação, mas à inserção de produtos no mercado em condições físico/químicas que indiquem satisfação para o consumidor final.

Para Leite (2003, p. 35), "o *design* é, antes de tudo, um transmissor de valor, e por isso, se faz necessário o respeito pelos valores do consumidor".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez conhecida a fibra de poliamida, seus usos e aplicações, torna-se mais evidente o entendimento sobre seu comportamento em meio a alguns agentes químicos ou naturais. Por se tratar de uma fibra química sintética, possui características singulares. Ao analisar-se o processo de um determinado tingimento, verificou-se que, apesar das suas

particularidades, quando associada ao corante ácido, por vezes não possui excelente rendimento para a indústria.

Este fato ocorre por conta da baixa solidez da cor, ou seja, baixa fixação do corante na fibra. Em diferentes meios, sejam eles naturais ou químicos a amostra analisada em laboratório para a fundamentação deste artigo, demonstrou insuficiência no que diz respeito à solidez da cor.

Ao longo deste artigo, inúmeras propostas foram descritas com objetivo de sanar os problemas encontrados ao final de cada ensaio químico.

Também se possibilitou a articulação entre as indústrias têxteis e de confecção, visto que, à medida que os materiais elaborados por tais segmentos tornam-se dependentes, é necessário que ambos estejam de acordo com as normas de qualidade, para suprir as exigências do cliente.

Seguido da relação fundamental entre as indústrias, sabe-se que o processo de *design* é um dos elementos estratégicos de aperfeiçoamento e individualização dos produtos. Por isso, é imprescindível o vínculo entre indústrias têxtil e de confecção, e ainda, necessário que o profissional de *Design* de Moda esteja presente em ambas, a fim de "desenvolver, produzir e disponibilizar um produto de qualidade, conquistando clientes e ampliando a participação nos mercados" (SANTOS, 2000, p.108) em todos os segmentos da indústria de materiais têxteis.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 105 – A02 – **escala cinza para avaliação da avaliação de cor**. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 105 – A03 – **escala cinza para avaliação da transferência de cor**. Rio de Janeiro, 2006.

BAXTER, Mike**. Projeto de produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. Tradução Itiro Iida. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1998. p. 260. Tradução de: Product design: a pratical guide to systematic methods of new product development.

FEGHALI, Marta Kaszanar.; DWYER, Daniela. **As engrenagens da moda.** Rio de Janeiro: Senac, 2001. p. 157.

LEITE, Ricardo de S. **Ver é compreender**. Design como ferramenta estratégica de marketing. Rio de Janeiro: Senac, 2003. p. 320.

LUPATINI, Márcio. **Relatório Setorial Preliminar**: setor têxtil e vestuário. Finep: Rede DPP. Rio de Janeiro, jan. 2004. Disponível em http://www.finep.gov.br/ >. Acesso em 20 mai. 2010.

MICHAELIS: **dicionário prático da língua portuguesa.** São Paulo: Melhoramentos, 2008. p. 952.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos:** histórias, tramas, tipos e usos. São Paulo: Senac, 2008. p. 324.

ROSA, Jorge Marcos. Determinação da cinética de um tingimento em poliamida: um exemplo de como tomar ações preventivas. **Revista Química Têxtil**, set. 2003. n. 72. p. 26-34.

RUCHSER, Thomas. Poliamida: fibra versátil utilizada para diversas aplicações. **Revista Química Têxtil**, mar. 2004. ed. 74. p. 60-62.

SÁNCHEZ, Javier.; MARTÍN, Luís Sánchez. Os defeitos do tingimento: uma visão geral. **Revista Química Têxtil**, jun. 2004. ed. 75. p. 32-40.

SANTOS, Flávio Anth. **O design como diferencial competitivo.** Itajaí: Univali, 2000. p. 125.

SENAI. **Teoria do tingimento.** Brusque: Senai, 2001. p. 46.

O DESENVOLVIMENTO RURAL, DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL E O ALICERCE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

RURAL DEVELOPMENT, SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT AND THE FOUNDATION OF PUBLIC POLICY

Daiane Loreto de Vargas[1]

RESUMO: *O termo desenvolvimento está em discussão no mundo acadêmico, nas ciências agrárias e áreas afins, o termo rural aliado ao desenvolvimento está também no foco dos debates acadêmicos, científicos e nas pesquisas em geral. Esse trabalho discutirá o desenvolvimento rural (DR) e o desenvolvimento rural sustentável (DRS), juntamente com os instrumentos para tal ser colocado em prática no mundo rural. Tem-se por objetivo a análise e a discussão do enfoque teórico do DR, do DRS e dos instrumentos para a realização desse novo paradigma. Usando como métodos o resgate teórico com base na bibliografia. Vários autores conceituam o DR com enfoques diferentes, mas todos concordam que o mesmo tem por objetivo a melhoria do bem-estar da população rural (NAVARRO, 2001), já o DRS de acordo com Capra citado por Franco (1999) coloca que o temo sustentabilidade é a resultado de um complexo padrão de organização, o qual apresenta cinco características fundamentais: interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade. Um dos principais instrumentos para a realização na prática do DRS são as políticas públicas, com destaque para a atuação do PRONAF e da política de ATER.*
PALAVRAS-CHAVES: *Desenvolvimento. Rural. Sustentável. Políticas Públicas.*

ABSTRACT: *The term development is under discussion in the academic world, in agricultural sciences and related fields, coupled with the term rural development is also at the focus of academic debates, and scientific research in general. This paper discusses rural development (RD) and sustainable rural development (DRS), together with such instruments to be put into practice in rural areas. It has for objective analysis and discussion of the theoretical focus of the DR, the DRS and the instruments to achieve this new paradigm. Using such methods The theoretical basis in the bibliography. Several authors conceptualize the DR with different approaches, but all agree that it aims at improving the welfare of rural population (Navarro, 2001), since the DRS according to Capra quoted by Franco (1999) puts the fear sustainability is the result of a complex pattern of organization, which has five basic characteristics: interdependence, recycling, partnership, flexibility and diversity. One of the main tools to achieve in practice the DRS are public policies, with emphasis on the role of policy and PRONAF ATER.*
KEY WORDS: *Development. Rural. Sustainable. Public policy.*

INTRODUÇÃO

O homem está preso a uma forma de vida que explora á tudo, para atender suas necessidades, ou melhor, as necessidades impostas pela vida moderna (SANCHS, 2008). O homem aprendeu de pressa, a escavar minerais em profundidade, aprendeu a pescar com

[1] Mestranda em Extensão Rural pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Tecnóloga em Agropecuária ênfase em Sistemas de Produção pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. E-mail: loretodevargas@gmail.com

redes, com redes cada vez maiores, aprendeu a transformar, a mudar o curso das águas, através canais e represas (SANCHS, 2008). Apoderamo-nos dos habitats de outras espécies e aprendemos a derrubar as florestas como uma ferramenta para limpar grandes áreas e ali introduzir a produção agrícola e agropecuária, visando somente o lucro, o segmento econômico (SANCHS, 2008).

O que Sanchs (2008) coloca faz parte de uma forma de desenvolvimento, a qual perpetuou por muitas décadas, mas que hoje aos poucos está sendo transformada. Transformada pela necessidade humana de continuar vivendo nesse planeta. Transformada também pela necessidade da preservação ambiental, do resgate cultural e principalmente da igualdade social.

Dito isso, começa-se a apresentação e a discussão de um tema importantíssimo, não somente para as ciências agrárias, mas para toda população, pois, estamos falando das formas de desenvolvimento de uma sociedade.

O termo desenvolvimento está em discussão no mundo acadêmico, nas ciências agrárias e áreas afins, o termo rural aliado ao desenvolvimento está também no foco dos debates acadêmicos, científicos e nas pesquisas em geral.

Portanto, o que é realmente desenvolvimento rural (DR)? São vários autores trabalhando com conceitos diferentes e que muitas vezes divergem entre si. Mas, mesmo que as definições para o DR sejam diversas, todas elas destacam que o mesmo tem por objetivo a melhoria do bem-estar da população rural, diferenciando-se quanto às estratégias e metodologias adotadas para tal propósito (NAVARRO, 2001).

Almeida (2009) coloca que a noção de desenvolvimento rural (DR) vem mudando ao longo dos anos no nosso país e essas mudanças, segundo o autor, têm sido influenciadas por novos condicionantes sociais. Os quais têm articulado estratégias para o futuro com novas metodologias, alimentando assim um debate social, não só com o Estado, mas também com as organizações não-governamentais.

Dessa maneira, uma nova forma de desenvolvimento surgiu no mundo rural, *"acoplando esforços importantes de revalorização dos espaços rurais locais e regionais, apelos à territorialidade e à valorização da agricultura familiar"* (ALMEIDA, 2009). Emergindo das necessidades ecológicas, sociais, culturais e ambientais nasce o chamado desenvolvimento rural sustentável (DRS).

O DRS surgiu como o novo paradigma mundial, de grande e complexa importância para as novas formas de desenvolvimento, em especial no meio rural. Na busca de maior igualdade social, de minimizar os danos ecológicos e ambientais, de preservar a cultura local

e sustentar as condições de vida atual para que novas e futuras gerações possam desfrutar das condições de vida atuais da sociedade.

No decorrer desse trabalho será exposta a importância dessa nova forma de desenvolvimento que vem sendo proposta, além da compreensão teórica do que é DR, do que é DRS e também alguns conceitos e instrumentos para que ele se realize na prática.

OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é a análise e a discussão do enfoque teórico do DR, do DRS e dos instrumentos para a realização desse enfoque na prática.

MÉTODO

Os métodos aqui utilizados para a análise do DR e do DRS são baseados no resgate do enfoque teórico, com base na pesquisa bibliografia. Resgatando conceitos, metodologias e instrumentos, colocados pelos autores das ciências agrárias, para a chegada da nova forma de desenvolvimento e seus instrumentos para a mudança de paradigma na prática da sociedade rural.

RESULTADOS

O termo desenvolvimento rural é muitas vezes confundindo com o desenvolvimento agrícola, o qual se refere apenas as características de produção, ou com o desenvolvimento agrário, o qual se refere além da estrutura agrícola, também as relações sociais no meio rural (NAVARRO, 2001). Para o autor, DR *"trata-se de uma ação previamente articulada que induz (ou pretende induzir) mudanças em um determinado ambiente rural"*.

Para Caporal; Costabeber (2003, p. 3) "desenvolvimento, significa a realização de potencialidades sociais, culturais e econômicas de uma sociedade, em perfeita sintonia com o seu entorno ambiental e com seus valores políticos e éticos".

Mesmo que as definições para o DR sejam diversas, todas elas destacam que o mesmo tem por objetivo a melhoria do bem-estar da população rural, diferenciando-se quanto as estratégias e metodologias adotadas para tal propósito (NAVARRO, 2001).

Almeida (2009) coloca que a noção de desenvolvimento rural (DR) vem mudando ao longo dos anos no nosso país, principalmente no decorrer das 4 últimas décadas. Essas

mudanças, segundo o autor, têm sido influenciadas por novos condicionantes sociais e dessa forma, o DR tem articulado estratégias para o futuro, com diferentes e novas metodologias sendo adotadas, alimentando assim um debate social, não só com o Estado, mas também com as organizações não-governamentais, como, associações sindicais, movimentos sociais, grupos sociais determinados, cooperativas, dentre outros.

Houve dois momentos do DR. No primeiro momento somente o Estado era o agente de desenvolvimento e num segundo momento novas organizações também se tornaram agentes do desenvolvimento rural.

De acordo com Navarro (2002) o primeiro momento foi estabelecido entre as décadas de 50 e meados da década de 90 (período pós - Segunda Guerra Mundial), o segundo momento vem ocorrendo desde os anos 90.

No primeiro momento o DR era associado somente ao segmento econômico, esse período foi até a década de 70, sendo um ciclo liderado pelos EUA e com investimento nas indústrias agroalimentares e nos grandes produtores, os chamados agricultores "*empresariais*" do "*setor*" agrícola (ALMEIDA, 2009). Nesse momento foram criadas leis para revolucionar a agricultura, deixando esta de ser um segmento "atrasado" tornado-se "moderno" (ALMEIDA, 1997).

Inicia-se dessa forma a Revolução Verde, um pacote tecnológico que tinha como princípio básico o *"aumento da produtividade com o uso intensivo de insumos químicos, de variedades de alto rendimento melhoradas geneticamente, da irrigação e da mecanização"* (ALMEIDA, 2009).

Caporal; Costabeber (2003, p. 2) descrevem o desenvolvimento rural sobre a metodologia adotada na época da Revolução Verde:

> Esse modelo ao longo do tempo trouxe muita desigualdade social, degradação ambiental, dentre outras conseqüências graves em vários segmentos. A perspectiva desenvolvimentista, notoriamente hegemônica no período pós Segunda Guerra, orientava para o crescimento econômico, permanente e baseado no consumo abusivo de recursos naturais não renováveis, com condição básica e indispensável para que as sociedades tidas como *subdesenvolvidas* superassem o "atraso" e alcançassem o "progresso", condição já presente nas nações e sociedades consideradas como *desenvolvidas.*

Surgindo assim, outro período, o segundo período caracterizado pelos autores por novos processos sociais, com intervenções governamentais e não-governamentais. Onde aparece o cenário do DRS *"acoplando esforços importantes de revalorização dos espaços*

rurais locais e regionais, apelos à territorialidade e à valorização da agricultura familiar" (ALMEIDA, 2009).

No DRS o crescimento econômico passa a ser analisado sob a noção de sustentabilidade, "se difunde a idéia de que, para ser sustentável, o desenvolvimento necessita compatibilizar crescimento econômico, distribuição da riqueza e preservação ambiental, tarefa considerada por muitos como inviável ou mesmo impossível" (CAPORAL; COSTABEBER, 2003, p. 2)

Para melhor compreensão dessa nova forma de desenvolvimento é importante entendermos o surgimento, os conceitos e importância, principalmente, do termo sustentabilidade.

Capra citado por Franco (1999) coloca que o temo sustentabilidade é a resultado de um complexo padrão de organização, o qual apresenta cinco características fundamentais: interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade.

Já o DRS tem muitos e variados conceitos, mas o mais difundido é: aquele que atende as necessidades humanas e presentes sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades (CAPORAL; COSTABEBER, 2003).

Essa reflexão começou na década de 60, onde surgiu as primeiras comunidades preocupadas com o DRS, as chamadas ecolvilas, que hoje são exemplos de desenvolvimento humano e sustentável dentro dos paradigmas ecológicos.

Mas para o mundo quem lançou o termo sustentabilidade e a necessidade de todas as formas de desenvolvimento adotarem princípios sustentáveis foi a Conferência de Estocolmo em 1972. Foi o primeiro ato que trouxe a público esse novo paradigma.

A Conferência serviu como base para a implantação da Agenda 21, a qual foi assinada por 70 países. Essa Agenda trata-se de um grande conjunto de metas para a criação de um mundo mais equilibrado. E para que essas metas fossem colocadas em prática, os governos tiveram que criar políticas públicas que atendessem as demandas em níveis de proteção ambiental, ecológica, econômica, social, dentre outras.

Os autores Caporal e Costabeber (2003, p.2 e 3) relatam o seguinte:

> o "desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer suas próprias necessidades". [...] dois conceitos fundamentais: *i*) o conceito de *necessidades*, em particular as necessidades essenciais dos pobres, as quais se deveria outorgar prioridade preponderante; e *ii*) a idéia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e a organização social entre a capacidade do meio ambiente para satisfazer as necessidades presentes e futuras. O desenvolvimento sustentável implica, ademais, uma transformação progressiva da economia e da sociedade,

> aumentando o potencial produtivo e assegurando a igualdade de oportunidades para todos

Para os autores Caporal e Costabeber (2003) o DRS é um processo gradual de mudanças que perpassa por processos educativos e de efetiva participação de todos os atores envolvidos naquele processo de desenvolvimento.

DISCUSSÃO

A fim de discutirmos sobre as formas e os instrumentos para o DRS, é relevante colocar a importância da agricultura para os humanos.

A agricultura é a base da vida do homem e a partir de 1920, surgem as primeiras práticas de agriculturas alternativas, já pensando de certa forma na sustentabilidade do planeta, são elas a agricultura alternativa, a agricultura biodinâmica, a permacultura, a agricultura natural e a agricultura ecológica.

Um dos principais instrumentos para o alcance das formas de produção sustentáveis são as políticas públicas. A partir da Agenda 21 foram construídas algumas políticas públicas para subsidiar o DRS. Muitas delas vieram a beneficiar a agricultura familiar.

No Brasil, tivemos a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), através dele, a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e de suas várias linhas de crédito.

O PRONAF possui linhas de incentivo a produção agrícola e agropecuária e também linhas que auxiliam os produtores na questão de infra-estrutura de suas propriedades. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (2010) as principais linhas de crédito do programa são para: custeio, investimento, agroindústria, agroecologia, eco, floresta, semi-árido, mulher, jovem, cota-parte, microcrédito rural, mais alimentos, custeio e comercialização de agroindústrias familiares.

O MDA (2006) coloca que, a Política Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF) promoverá tanto o planejamento quanto a execução das ações. Para isso, serão utilizados instrumentos como crédito subsidiado, assistência técnica e extensão rural atuando de forma educativa, a fim de, melhor capacitar o agricultor. Além disso, o MDA atua na legislação, pesquisas, garantia de comercialização, infra-estrutura e habitação, além de incentivos ao cooperativismo, associativismo e a agroindustrialização dos produtos gerados nas propriedades familiares.

Importante também são as políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural, as políticas de ATER. Essas políticas têm um caráter multidisciplinar possuem um papel fundamental no desenvolvimento do processo educativo no meio rural. Os métodos participativos, adotados pelas políticas de ATER ajudam na preservação do meio ambiente, promovendo a participação dos atores com mais responsabilidade na tomada de decisões.

As políticas de ATER têm um enfoque sistêmico que promove a maior participação e a democracia no meio rural. Essa forma de política tem como metas ajudar no processo de reforma agrária, valorizar a cultura local, a equidade social, trabalhar com os jovens e mulheres com um processo educativo e descentralizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento sustentável é um importante paradigma. È importante também deixar claro que as iniciativas práticas do DRS são recentes, certamente não chegaram a todos os recantos do país, mas, já são iniciativas reconhecidas por muitos, inclusive em nível acadêmico e científico, sendo alvo de pesquisa, congressos, eventos, políticas públicas e até objetivo para a formação de novos ministérios.

Outra coisa relevante a deixar claro é que existem várias formas de desenvolvimento e que a palavra desenvolvimento pode ser utilizada de muitas maneiras.

Mas, o DRS é uma nova forma de desenvolvimento e no meio rural essa forma de desenvolvimento está em consonância com a igualdade social, com a preservação ambiental, com metodologias participativas, com o regate cultural, com o crescimento econômico com responsabilidade social e de forma sustentável, sem agressão ao meio ambiente, ou que este seja minimante agredido, pois, pensa-se em deixar recursos naturais para que as próximas gerações possa se desenvolver.

Também é importante ressaltar que com a criação do MDA e com as novas políticas públicas, têm-se alcançado resultados importantes no meio rural, principalmente junto aos agricultores familiares.

Outro aspecto relevante é o efeito do processo das novas políticas de ATER junto aos agricultores familiares, um processo que tem se destacado pela metodologia participativa, onde as metodologias adotadas inserem o agricultor num processo de discussão sobre suas realidades e desafiam os mesmos á construírem juntos, uma nova realidade no espaço.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jalcione. Ensino e pesquisa em desenvolvimento rural no Brasil. In: ALMEIDA, J. e MACHADO, João A. D. (orgs.). Desenvolvimento Rural no Cone Sul - Desarrollo Rural en el Cono Sur. Porto Alegre, Associação Holos, p.147-69, 2009 Acesso: 30 de junho de 2010. Disponível em: <*http://www6.ufrgs.br/pgdr/textos_para_discussao.php?cod=0*>

CAPORAL, F. Roberto; COSTABEBER, J. A. **Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável.** 2003. Acesso: 06 de agosto de 2010. Disponível em: <*http://www.inclusaodejovens.org.br/Documentos/BIBLIOTECA/Desenvolvimento/Possibilidades_e_Alternativas_do_Desenvolvimento_Rural_Sustentavel.pdf*>.

FRITJOF, C. **O que é sustentabilidade.** O texto - adaptado por Augusto de Franco para a revista Século XXI (número 3, setembro de 1999) do Instituto de Política - foi tirado, com autorização dos editores brasileiros, do epílogo do livro 'A Teia da Vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos' (Cultrix - Amana-Key, São Paulo, 1997) intitulado 'Alfabetização Ecológica'. Acesso: 03 de agosto de 2010. Disponível em: <*http://www.agenda21local.com.br/con2a.htm*>

MDA. **Secretaria da Agricultura Familiar – Programas**. Acesso: 05 de agosto de 2010. Disponível em: <*http://portal.mda.gov.br/portal/saf/programas/*I>

MDA. **Integração das Políticas Públicas de Agricultura Familiar.** Resumo dos Programas. Lei Nº-11.326, de 24 de Julho de 2006. Acesso: out. de 2009. Disponível em: *http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_projetos/pronaf/INTEGRA%C3%87%C3%83O%20DAS%20POL%C3%8DTICAS%20P%C3%9ABLICAS%20DE%20AGRICULTURA%20FAMILIAR.doc*..

NAVARRO, Zander. **Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro**. **Estudos Avançados**, USP, v. 16, n. 44, 2002. Acesso: 30 de junho de 2010. Disponível em: <*http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142001000300009&script=sci_arttext*>.

SANCHS, J. **A volta do espectro de Malthus - Ainda é preciso verificar se as previsões pessimistas de Malthus estão se tornando realidade ou se simplesmente estão sendo adiadas.** Scientific American Brasil – A ciência com você nunca viu. Edição 77-outubro de 2008. Acesso em: 05 de agosto de 2010. Disponível em: *http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/falta_mundial_de_alimentos_foi_prevista_por_malthus_em_1798_imprimir.html*.

INOVAÇÃO NO VAREJO: FAST FASHION E POP UP STORES

RETAIL INNOVATION: FAST FASHION AND POP UP STORES

Claudia Elisa Rocha de Santiago[1]
Graziela Morelli[2]

RESUMO: *Este artigo tem como objetivo expor ao leitor duas formas de inovação no varejo de moda atual: as redes de fast fashion e as pop up stores. O fast fashion trata de produtos de última moda oferecidos ao consumidor pouco tempo depois de sua produção e a preços acessíveis. Pop up stores são lojas temporárias que visam chamar a atenção do consumidor para determinada marca ou produto. A intenção é mostrar como o consumidor de moda atual procura os produtos que decide por comprar e como a diferenciação no varejo e atenção a mudança de comportamento constante dos consumidores podem influenciar nessa decisão. Alguns exemplos são citados no artigo, como a rede de lojas Zara, do grupo espanhol Inditex e também o que marcas como a Nike e Uniqlo propuseram dentro do conceito pop up na cidade de Nova York. A sustentabilidade no mundo fast fashion também é evidenciada de forma a exemplicar alguns problemas que acontecem em algumas empresas de fast fashion.*
PALAVRAS-CHAVE*: Fast fashion. Pop up stores. Varejo.*

ABSTRACT: *The goal of this article is to expose to the reader two forms of innovation in the current fashion retail market: the fast fashion chains and the pop up stores. Fast fashion is about last trend fashion products offered to the consumer right after its production at affordable prices. Pop up stores are temporary stores that aim to grab attention of the consumer to a certain brand or product. The purpose is to show how the typical consumer of fashion looks for the products he/she decides to buy and how the differentiation in retail and the attention to the constant change of behavior can influence this decision. Some examples are mentioned in this article, like the Zara chain, from the Spanish Inditex and also what brands like Nike and Uniqlo proposed within the pop up concept in New York city. The sustainability in the fast fashion world is also evidentiated in order to exemplify some problems that happen in some fast fashion businesses.*
KEYWORDS: *Fast fashion. Pop up stores. Retail.*

INTRODUÇÃO

A troca de mercadorias, chamada de escambo, marca o surgimento do comércio. As pessoas tinham necessidades básicas que não iam além do que podiam produzir sozinhas. Com o passar do tempo, surgiu o dinheiro para facilitar a vida econômica. Segundo Daud e

[1] Acadêmica do Curso de Design de Moda do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. E-mail: clausantiago@gmail.com
[2] Mestre em Ciências da Linguagem pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Bacharel em Moda – Habilitação em Estilismo pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Coordenadora do Curso de Design de Moda da Unifebe. E-mail: graziela@unifebe.edu.br

Rabello (2007, p.11), "o comércio se constitui na troca de dinheiro por produtos e serviços. Ele tem a função social de facilitar o processo de troca, estimulando, conseqüentemente, a produção e o consumo."

No mundo em que vivemos hoje, a produção e o consumo estão, de fato, altamente estimulados. Com a globalização, houve aumento da concorrência e também a similaridade dos produtos é cada vez maior, sentindo-se então a necessidade de inovação constante para chamar a atenção do consumidor final. Esse consumidor não compra mais apenas o que é essencial à sua sobrevivência, mas está sempre em busca de novidades. E principalmente o consumidor de produtos de moda que busca se encaixar na sociedade, não necessariamente em algum grupo específico porque as pessoas não querem mais ser estereotipadas, mas querem ser aceitas e expressar seu estilo próprio. "A moda em um ambiente fortemente influenciado pela mídia torna os consumidores seus dependentes. Ela estandardiza e, ao mesmo tempo, diferencia, valoriza e enriquece o ego das pessoas. Influi em comportamento e é influenciada por eles" (COBRA, 2007, p. 23). Segundo Lipovetsky (2007, p.12): "A moda não é mais um enfeite estético, um acessório decorativo da vida coletiva; é sua pedra singular".

Moda implica em mudança e cada vez mais os varejistas sentem a necessidade de responder rapidamente aos desejos dos consumidores e mudanças de comportamento social. "[...] a moda é por natureza desassossegada, está sempre em busca da novidade e da descartabilidade anunciada. Principalmente no setor do vestuário e dos acessórios, o novo é quase indispensável" (CIDREIRA, 2005, p. 71).

Há uma busca insaciável pelo novo, que conseqüentemente torna-se descartável. Além disso, o consumidor precisa ser atraído de tal forma que o convença a gastar seu dinheiro com determinado produto ou marca. Jones (2005, p.65) comenta: "Hoje em dia pode-se dizer que fazer compras é a atividade de lazer mais elementar. A demanda por certos tipos de roupas e formas mais convenientes ou agradáveis de comprá-las serão refletidas pelo sucesso ou fracasso dos tipos de varejo." O consumidor de hoje quer serviços, além de preço e novidades constantes. De acordo com Daud e Rabello (2007, p.13), entretanto:

> A inovação de serviços prestados, bem como sua excelência são fatores determinantes para o sucesso da operação de varejo. Com as constantes mudanças tecnológicas e o acirramento da concorrência (que copia rapidamente a iniciativa de terceiro, principalmente no varejo), não basta só oferecer serviços. Hoje em dia é fundamental recriá-los constantemente. Há necessidade de planejamento,

> treinamento, boa comunicação e constante avaliação de sua eficácia, realimentando um processo que não pára nunca.

Contudo, os consumidores de hoje não são facilmente enganados. Com a facilidade de comunicação e informação global atual, especialmente através da internet, o consumidor tem a conveniência de comprar o que quiser, quando e onde quiser, além de poder comparar preços, produtos e marcas antes de decidir pelo que vai escolher.

Os consumidores de hoje precisam de algo a mais que os faça saírem do conforto de suas casas no seu tempo de lazer; a compra deve ser uma experiência agradável. A necessidade de entretenimento no varejo é cada vez maior, seja na inovação em tecnologia dos produtos e no ponto de venda, atendentes simpáticos e eficientes ou serviços diferenciados prestados pelo varejista que faça o consumidor interagir melhor com a marca ou produto e se sentir bem no ambiente de compra. Surpreender o consumidor de forma positiva é um ponto forte para o sucesso em vendas e na fidelização de clientes.

A partir deste contexto, a proposta deste artigo é apresentar e refletir sobre duas novidades apresentadas no varejo de moda atual, que atraem o foco do consumidor, exemplificando-as. São elas: *fast fashion* e *pop up stores*.

FAST FASHION

O termo *fast fashion* se refere a roupas baseadas nas últimas tendências de moda, especialmente dos desfiles que acontecem nas grandes capitais mundiais da moda e do vestuário de celebridades internacionais. Sull e Turconi (2008, p.5, tradução nossa) descrevem:

> As casas de moda introduziam suas coleções duas vezes por ano e as escolhas de um designer [...] para os próximos 6 meses. Como as coisas mudaram. Nas décadas recentes, varejistas incluindo Benetton, Topshop e Zara revolucionaram a indústria de moda seguindo uma estratégia conhecida como *fast fashion*, democratizando a alta costura e trazendo itens modernos e baratos para as massas. *Fast Fashion* descreve a estratégia de varejo de adaptar seleções de mercadorias às tendências emergentes e atuais o mais rápido e efetivamente possível. Os varejistas de *fast fashion* substituíram o modelo tradicional empurrado pelos designers [...] com uma oportunidade atrativa de abordagem, na qual varejistas respondem às mudanças de mercado dentro de apenas poucas semanas, verso uma média industrial de seis meses.

Um sistema *fast fashion* combina capacidade de produção rápida com capacidade intensificada de design para desenvolver produtos que revelam as últimas tendências de moda

dentro de um *lead time*[3] mínimo com o intuito de fornecer produtos novos, com maior frequência. Por esse motivo é importante manter um estoque reduzido e acompanhamento constante nos pontos de venda para controlar o que deve continuar sendo produzido e o que deve sair de produção.

Com novas tendências surgindo o tempo todo, as preferências dos consumidores mudam muito rápido. Isso exige do varejista de *fast fashion* rapidez de criação e produção para manter seu sucesso no mercado.

Além de rapidez, é necessário também fornecer produtos com preços acessíveis, pois produtos de *fast fashion* são descartáveis e é isso que faz o consumidor voltar à loja e procurar por novidades mais vezes do que procuraria por um produto qualquer. O consumidor de *fast fashion* quer se adaptar à mudança de moda mas, ao mesmo tempo, não quer sentir o peso deste investimento no seu orçamento.

Para conseguir controlar preço precisa-se de uma cadeia flexível de fornecedores, produção de lotes pequenos, monitoramento constante da preferência dos consumidores e é indispensável ter uma logística de produção e distribuição bastante enxuta. Assim, elimina-se a necessidade de grandes estoques e armazenagem.

Nas empresas de confecção de produto de moda convencionais, o *lead time* pode variar de 6 a 18 meses. Empresas de *fast fashion,* no entanto, conseguem colocar o produto no mercado dentro de poucas semanas depois de sua criação e fornecem novos produtos aos pontos de venda com mais frequência que as empresas tradicionais. Atualmente, novos produtos estão disponíveis nas redes de *fast fashion* diariamente ou de uma a duas vezes por semana.

Alguns dos melhores exemplos mundiais de empresas de *fast fashion* são a americana Forever 21, a britânica Topshop, a sueca H&M e a espanhola Zara. No Brasil, as mais conhecidas são a Renner e C&A.

> [...] varejistas de *fast fashion* estão crescendo aproximadamente de 3 a 4 vezes a média da vagarosa indústria de vestuário como um todo. O que ajuda é que enquanto varejistas tradicionais apresentam novos produtos uma vez ao mês, Topshop gera em média 300 novos *designs* por semana. Na Topshop e varejistas como ela, a vida de prateleira de uma peça de vestuário caiu de 6 meses para poucas semanas. Por essa razão são chamadas de *fast fashion.* (MILLER, 2006, tradução nossa)

[3] Lead time – é a diferença de tempo entre o início da criação e a entrega do produto no ponto de venda.

Sobre a diferenciação que os varejistas de *fast fashion* apresentam em relação aos tradicionais, Miller (2006, tradução nossa) ainda descreve:

> *Fast fashion* converte o consumidor através da criação de uma mentalidade "compre isso agora". Os consumidores sabem que um produto de *fast fashion* não será reabastecido e por ter um preço razoável, eles compram imediatamente. [...] O resultado: médias de lucro mais altas pela porcentagem de produtos vendidos com preço integral. A maioria dos participantes de *fast fashion* vende até 85% de seu estoque com preço integral, comparados a média industrial de 60%.

Como o estoque é limitado, o consumidor acaba comprando um determinado produto que lhe chama atenção por ficar com medo de perder a oportunidade de tê-lo. O giro rápido de mercadorias faz com que seja menor a quantidade de produtos que chegam à etapa de terem seus preços reduzidos, as chamadas promoções. "Os líderes em *fast fashion* tipicamente ganham margens de lucro mais altas do que seus concorrentes de velha guarda, com média de 16% *versus* 7% para o típico varejista especializado em vestuário" (SULL; TURCONI, 2008, p.5, tradução nossa)

A maior parte das empresas de *fast fashion* mantém sua produção em países como China, Índia e Vietnam por ofereceram mão de obra mais barata e maior capacidade produtiva. O problema que isso acarreta, além de dificultar o gerenciamento dos fornecedores, é a distância e maior demora para entrega dos pedidos, o que é fatal para quem precisa manter suas lojas com novidades o tempo todo.

Portanto, o que algumas empresas de *fast fashion* estão fazendo atualmente é produzir mais perto de suas sedes. A mão de obra é mais cara, mas geralmente compensa com a entrega mais rápida, transporte facilitado e consequente ganho nas vendas. Para empresas européias, de acordo com Foroohar (2005, tradução nossa):

> A mão-de-obra representa de 25 a 35% de valor no vestuário. Porém os varejistas de *fast fashion* têm gastos altos com envio, já que estão constantemente mudando seus estoques. E além disso, os produtos precisam chegar dentro de dias – como acontece (vindos) da Europa Oriental, Itália, Turquia ou Marrocos – do que em semanas, como da Ásia. Neste modelo, a diferença do salário/ hora entre China e, digamos, Turquia (aproximadamente $1,2 dólares) se torna menos importante.

O sistema *fast fashion* é bastante complexo de ser executado com sucesso. Organização, investimento e previsão são elementos chave para se fazer parte desse mercado.

ZARA

A Zara é uma empresa espanhola de vestuário feminino, masculino e infantil, pertencente ao grupo Inditex, fundada em 1963 por Amancio Ortega Gaona. Sua primeira loja foi aberta em 1975 na cidade de La Coruña e teve sua primeira loja fora da Espanha em 1988 na cidade de Oporto, Portugal. O grupo Inditex é formado por oito redes de varejo e hoje tem no total 4607 lojas espalhadas em 74 países, sendo dessas 1395 lojas Zara. (INDITEX, 2010, tradução nossa) A Zara é o carro-chefe do grupo Inditex.

A Zara é uma rede de vestuário que trabalha de forma diferente de seus competidores de varejo tradicional. Normalmente, um varejista tradicional terceiriza toda sua produção focando na distribuição e na venda de seus produtos. Isso acontece pelo fato de que a indústria de vestuário é mais focada em trabalho do que em capital intensivo. Os varejistas de moda estão sempre procurando diminuir custos produzindo em países em desenvolvimento onde encontram-se os custos de mão-de-obra mais baratos. Em contraste, a "Zara produz mais que a metade de todos os seus produtos próximo a seu núcleo de mercado […] com o objetivo de encurtar *lead times* e manter a flexibilidade." (SULL; TURCONI, 2008, p. 6, tradução nossa). O fato de terceirizar toda a produção implica em um sistema complexo de logística e rede de contratação, onde cada etapa de produção é feita em um país diferente. Com a produção interna, a Zara consegue manter um maior controle de estoque e maior rapidez de entrega de novos produtos nos pontos de venda, saindo na frente de seus concorrentes na venda de *fast fashion.*

Toda a produção da Zara, seja terceirizada ou interna, é enviada para o centro de distribuição principal da empresa na cidade de Arteixo, na Espanha. Lá, os produtos são inspecionados e encaminhados diretamente para as lojas em lotes pequenos duas vezes por semana, diminuindo assim a necessidade de grandes depósitos, ou para alguns centros de distribuição menores na Argentina, Brasil e México (GHEMAWAT; NUENO, 2003).

A Zara também mantém um sistema de comunicação com suas lojas que transmite aos seus designers diariamente o que os consumidores estão comprando, mais ou menos. Assim, eles conseguem manter o foco de criação no tipo de produto com maior potencial de venda e descartar os produtos sem saída nas lojas. Os gerentes de vendas das lojas são responsáveis por fazer essas análises e todo cuidado é tomado no processo para que essas informações cheguem até os designers sem distorções (SULL; TURCONI, 2008).

Para a criação dos produtos, os designers colhem informações de desfiles internacionais, viagens, mídia, cinema, observação de pessoas nas ruas e de celebridades e estudos de comportamento do consumidor. “Eles devem antecipar as prováveis tendências baseados em informações que são frenquentemente incompletas, ambíguas ou conflitantes. E tudo isso [...] sob pressão competitiva.” (SULL; TURCONI, 2008, p. 7, tradução nossa).

A Zara também concentra esforços na previsão de tipos e quantidades de tecidos que irá comprar. Errar na compra de tecidos é mais barato do que errar no produto pronto. Além disso, a Zara compra tecidos semi-processados e sem coloração para poder colori-los e alterá-los pouco antes da produção das peças, ganhando maior flexibilidade de design e preço. (DUTTA, 2002)

A equipe de designers da Zara geralmente cria hipóteses de produtos para testar se serão vendáveis. Todos os produtos criados são discutidos entre os designers e os escolhidos seguem para confecções do protótipo. Aproximadamente, 25 mil itens são prototipados por ano e aproximadamente 60% desse total é selecionado pelos designers e departamento comercial para chegar até a produção. Isso permite aos designers falhar de maneira relativamente barata (SULL; TURCONI, 2008).

Outro fator de bastante importância na redução de custos é a propaganda. De acordo com Sull e Turconi (2008, p. 6, tradução nossa):

> A Zara não investe em grandes campanhas promocionais de televisão ou imprensa, ao invés, foca em promoções menos glamurosas dentro das lojas e pontos de venda. A Zara conta com as vitrines para tornar sua imagem conhecida, dependente de comunicação “boca-a-boca” para estender sua base de consumidores, e localiza suas lojas em algumas das melhores e mais movimentadas avenidas em cada cidade que entra.

A Zara se destacou entre outros varejistas de *fast fashion* por seu processo produtivo e por oferecer ao público produtos de qualidade a preços acessíveis, ao contrário de concorrentes como a H&M, por exemplo, que oferece produtos de *fast fashion* com qualidade discutível e a Top Shop, que tem boa qualidade, porém pratica preços mais altos em seus produtos.

FAST FASHION SUSTENTÁVEL

Um assunto que vem sendo discutido é como a sustentabilidade pode se encaixar no mundo do varejo de *fast fashion.* Existem preocupações sociais e com o meio ambiente envolvidas e associadas a fabricação de produtos de todos os tipos, mas especialmente aos produtos de *fast fashion*, por serem procurados com mais frequência que produtos comuns, serem mais rapidamente descartados e terem preços baixos.

Dois pontos mais preocupantes em relação aos fabricantes são a exploração de mão-de-obra, com salários muito baixos e longas horas de trabalho, e a utilização de materiais não recicláveis. Como a terceirização da produção é feita em larga escala neste tipo de varejo, é necessário que as companhias tenham controle sobre seus subempreiteiros para que auditorias sejam feitas da forma mais adequada e correta. Além disso, as redes de varejo de *fast fashion* podem inserir produtos ecologicamente corretos em suas coleções, como fez a H&M com sua The Garden Collection Primavera 2010. A coleção "é feita com materiais adaptados ao meio ambiente como poliéster reciclado, algodão e linho orgânicos" (H&M The Garden Collection website, 2010)

Pelo fato de manterem cadeias de produção complexas, algumas empresas de *fast fashion* perdem o controle de como seus produtos são fabricados. Auditorias são feitas, mas muitas vezes a realidade não é vista. Segundo a reportagem *Fashion Victims* do website War on Want (2006), que realiza campanhas pelos direitos humanos e luta contra a pobreza, varejistas britânicos que trabalham com *fast fashion* como a Primark têm seus produtos produzidos em fábricas em Bangladesh, que oferecem condições precárias de trabalho e salários abaixo do mínimo, além de proibirem a união através de sindicatos. Esse tipo de informação prejudica a imagem da companhia perante seus consumidores e a sociedade.

De acordo com o War on Want (2006), Primark e outras companhias assinaram um código de conduta no qual declaram que os trabalhadores não podem ser requisitados a trabalhar mais do que 48 horas por semana, devem ter pelo menos um dia de folga a cada sete dias, horas extras devem ser voluntárias e não podem ultrapassar 12 horas por semana e devem ser sempre recompensadas com um índice maior. Porém, através de investigações feitas para essa reportagem em seis fábricas, a maioria dos trabalhadores afirmou que trabalham de 12 a 16 horas por dia. Além disso, todos os 60 trabalhadores entrevistados disseram que o cáculo das horas extras é fraudulento. É feito pelos gerentes contabilizando apenas o que está de acordo com as leis de trabalho local. (FASHION VICTIMS, 2006, p. 4)

A Primark declara em seu website que não consegue resolver todos os desafios que enfrenta com sua rede de fornecedores sozinha e conta com a ajuda de Organizações Não-Governamentais. É membro da Ethical Trading Initiative – uma aliança entre companhias, sindicatos, organizações voluntárias que procuram melhorar as condições de vida das pessoas que trabalham para redes globais de fornecedores (PRIMARK, 2010).

A Inditex, detentora da marca Zara, apresenta em seu website um Plano Estratégico Ambiental 2007-2010, que tem como objetivos gerais reduzir a emissão de gases do efeito estufa, encorajar a difusão de energias renováveis e maximizar o uso eficiente da energia na produção. A Inditex também adotou o Global Reporting Initiative, que padroniza os relatórios das companhias relacionados a sustentabilidade com alto rigor e transparência (INDITEX, 2010).

Se pelo menos uma pequena fatia das empresas de f*ast fashion* adotarem algumas medidas cruciais de sustentabilidade e ética, perceberemos no futuro uma diferença extraordinária nos meios ambiente e social nos países em desenvolvimento.

POP UP STORES

O varejo *pop up* não é uma ferramenta específica de marketing, mas uma idéia ou um modo de pensar. Trata-se de criar uma experiência atrativa ao consumidor que vai alavancar a interatividade entre ele e o ambiente de compra e dá mais importância ao estilo de vida do indivíduo. É uma maneira de surpreender e encantar o consumidor. O varejo *pop up* cria uma conexão sadia entre a marca e o consumidor, fazendo-o sentir-se especial e intensificando sua relação.

Pop up stores são lojas temporárias, não necessariamente itinerantes, que põem em prática o conceito de varejo *pop up* e chamam a atenção do consumidor para uma marca. Segundo Koch (2006, tradução nossa) “Lojas temporárias não são totalmente novas. Os proprietários de shoppings têm departamentos de aluguel especiais que transformam um lugar vazio para locatários por poucos meses [...] O que é novo é a interatividade, caráter de entretenimento das lojas.” A idéia é abrir uma loja em um lugar movimentado na cidade por apenas alguns dias ou até de um a dois meses pra destacar uma marca ou determinado produto/linha dentro de uma marca já bastante conhecida. O ideal é que a loja seja um

passatempo para as pessoas que vão visitá-la e que chame atenção delas pra entrar e conhecer o produto. *Pop up stores* são uma junção de comércio, público e cultura.

A vida curta das *pop up stores* desperta curiosidade no consumidor e isso o leva a não querer perder essa experiência diferente e inusitada. Em geral, tudo que é temporário gera maior atratividade, porque por natureza implica em mudança e variedade e já o que é permanente cria a possibilidade de permanecer desconhecido.

As *pop up stores* permitem que a marca se expresse de novas maneiras fora de seu ambiente habitual e permite também novas experiências entre consumidor, marca e produto. Assim, a marca tem uma oportunidade exclusiva de oferecer serviços, eventos, produtos de edição limitada, atividades interativas e até mesmo a possibilidade de o consumidor conhecer novas pessoas que compartilham com ele o mesmo gosto por determinada marca ou produto e que tenham estilos de vida similares.

Lucrar com as vendas não é o objetivo da introdução de uma *pop up store* no mercado. Porém, além da grande notoriedade alcançada, outra possibilidade oferecida ao varejista é a de estudar de forma prática um mercado em potencial antes de fazer um grande investimento em uma loja permanente.

> As lojas *pop up* podem também ser usadas para testar a resposta do consumidor a um novo produto de uma maneira focada. Os varejistas e fabricantes são capazes de compilar *feedback* valioso e fazer correspondentes ajustes antes de executar uma introdução estendida do produto final (HUTCHISON, 2009, tradução nossa)

A Target é considerada por muitos como sendo uma pioneira entre as *pop up stores* (KOSH, 2006). É uma cadeia de lojas de departamento americana que vende produtos com design moderno a preços populares. Já abriu uma *pop up store* só para apresentar a coleção de roupas femininas do estilista Isaac Mizrahi por apenas alguns dias em 2003 e para as festas de fim do ano abriu uma loja flutuante no Rio Hudson em Nova York, em um barco decorado que oferecia apenas produtos natalinos. Em 2004, a Target abriu uma *pop up store* em Bridgehampton, Long Island, mostrando seus produtos especiais para casa de praia.

A Nike abriu uma *pop up store* em Nova York no Soho por quatro dias para vender 250 pares de uma edição limitada de um tênis feito em nome de um jogador de basquete da NBA a um preço de 250 dólares cada par. A Gap usou um ônibus escolar americano amarelo como loja. Apareceu sem avisar em Los Angeles e Nova York e parou pelas praias. No lugar de assentos, encontravam-se prateleiras com camisetas, chinelos de dedo, chapéus de praia

que as pessoas escolhiam e passavam no motorista pra pagar. A japonesa Uniqlo fez a mesma coisa, mas utilizou dois contêineres de navio parando em vários lugares em Nova York. A mensagem que a empresa queria passar ao público é que a Uniqlo estava indo de Tóquio para Nova York. (GOGOI, Businessweek, 2007)

Os consumidores de hoje procuram atividades agradáveis para fazê-los sair de casa onde, através da internet, apresentam-se opções de lazer e compras virtualmente no mundo todo, e as *pop up stores* lhes proporcionam isso. Apesar de serem temporárias, as *pop up stores* devem ser usadas como estratégia de marketing e estudo de mercado no futuro do varejo, tendo sucesso garantido se bem executadas e gerenciadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi possível conhecer aprofundar o significado de *fast fashion* e conhecer a cadeia produtiva da Zara, assim como trazer à tona a sustentabilidade neste meio e também o significado de *pop up stores* mostrando alguns exemplos.

A inovação em varejo deve seguir a mudança de comportamento e necessidades do consumidor e sua constante busca pelo novo. A facilidade de informação e compras através da internet oferecem ao consumidor inúmeras possibilidades escolha e de comparação entre produtos.

É essencial ao futuro do varejo de moda a constante diferenciação na oferta de produtos e serviços pelas empresas. É necessário que o consumidor sinta-se atraído por algo novo para fazê-lo sair do conforto de sua casa para comprar um determinado produto que ele poderia comprar sem maiores dificuldades através da internet. Tornar o ato da compra em um instrumento de entretenimento ou oferecer produtos de última tendência a preços acessíveis e com maior freqüência são maneiras criativas de chamar a atenção do consumidor.

O conceito de varejo *fast fashion* como da rede espanhola Zara depende de criação regular, atualizada e focada no que é tendência de comportamento e cultura, rapidez de produção, capacidade de fornecimento freqüente e em pequenos lotes ao ponto de venda e constante troca de informação entre lojas e designers para controle de criação, estoque e inventário visando menor perda de lucratividade em vendas promocionais. É importante também uma cadeia de fornecedores eficiente e logística eficaz de estoque, transporte e

entrega para melhor controle de custos, podendo assim oferecer ao consumidor produtos de última moda a preços acessíveis.

A sustentabilidade no meio *fast fashion* é grande foco de pesquisa por ser um tema atual e de grande importância para o cuidado com o desenvolvimento e produção de mercadorias para consumo em massa. Os meios ambiente e social devem ser levados em consideração para que se consiga manter o planeta em equilíbrio.

As *pop up stores* podem ser um meio de estudar um potencial mercado ou também de introduzir um novo produto ou enfatizar determinada marca aos consumidores. O ideal é que ofereçam algo além de produtos no local; que seja uma forma de diversão ou passatempo para quem as visita.

REFERÊNCIAS

ALAM, Khorshed; HEARSON, Martin. **Fashion Victims: the true cost of cheap clothes at Primark, Asda and Tesco.** War on Want, 2006. Disponível em: <http://www.waronwant.org/attachments/Fashion%20Victims.pdf> Acesso em: maio 2008.

CIDREIRA, Renata Pitombo. **Os sentidos da moda: vestuário, comunicação e cutura.** São Paulo: Annablume, 2005.

COBRA, Marcos. **Maketing & moda.** São Paulo: Editora SENAC, 2007.

DAUD, Miguel; RABELLO, Walter. **Marketing de varejo: como incrementar resultados com a prestação de serviços.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

DUTTA, Devangshu. Retail @ the speed of fashion. **Third Eyesight**, 2002. Disponível em: <http://thirdeyesight.in/articles/ImagesFashion_Zara_Part_I.pdf> Acesso em: maio 2010.

FOROOHAR, Rana. **Fabulous fashion: low-cost companies like Zara and Topshop are emerging as defining and dominant players, not just followers.** Newsweek, 2005. Disponível em:<http://www.newsweek.com/id/50788>. Acesso em: março 2010.

GUEMAWAT, Pankaj; NUENO, José Luis. **Zara: fast fashion.** Harvad Business School, 2003. Disponível em:<http://wehner.tamu.edu/mgmt.www/v-buenger/466/zara.pdf> Acesso em março 2010

H&M. Disponível em:<http://www.hmthegardencollection.com/>. Acesso em: maio 2010.

HUTCHISON, Jeffrrey. In praise of the pop-up shop: retail's new future. **The Huffington Post**, 2009. Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/jeffrey-hutchison/in-praise-of-the-pop-up-r_b_387223.html>. Acesso em março 2010.

INDITEX. Disponível em:<www.inditex.com/en>. Acesso em: abril 2010.

JONES, Sue Jenkyn. **Fashion desing: manual do estilista.** São Paulo: Cosac Naify, 2005.

KOCH, David. Pop-up shop. Retai Traffic Mag, 2006. Disponível em: <http://retailtrafficmag.com/mag/retail_popup_shop/>. Acesso em: março 2010.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas.** São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

MILLER, Kristine. **Fashion's new fast lane.** 2006. Disponível em: <http://www.forbes.com/2006/09/13/leadership-fashion-retail-lead-innovation-cx_ag_0913fashion.html>. Acesso em: março 2010.

PRIMARK. Disponível em: <www.primark.co.uk>. Acesso em: maio 2010.

SULL, Donald; TURCONI, Stefano. **Fast fashion lessons.** Business Strategy Review - London Business School, 2008. Disponível em: <http://executiveeducation.london.edu/insight/downloads/features/fast_fashion_BSR_MAY_08.pdf>. Acesso em: março 2010.

UM SISTEMA SOCIOTECNOLÓGICO PARA A INOVAÇÃO NA ENGENHARIA DE REQUISITOS

A SOCIOTECHNOLOGICAL SYSTEM FOR INNOVATION IN ENGINEERING REQUIREMENTS

Luís Augusto Machado Moretto[1]
Simone Machado Moretto Cesconetto[2]

RESUMO: *A engenharia de requisitos, etapa inicial da construção de sistemas de informação, requer intenso intercâmbio de informação entre profissionais de tecnologias da informação e comunicação e peritos no negócio. A teoria e a prática comum da engenharia de requisitos, no entanto, são tecnocêntricas e caracterizadas por dificuldade de comunicação. A literatura recente aborda a concepção de sistemas sociotecnológicos, cujas propriedades emergem por meio da colaboração dinâmica entre pessoas e agentes artificiais. Este artigo apresenta um sistema sociotecnológico para a inovação da engenharia de requisitos. Com base no modelo CESM de Mario Bunge, segundo o qual todo sistema concreto pode ser representado segundo sua composição, ambiente, estrutura e mecanismo. A composição inclui peritos no negócio, experts de TIC, agentes artificiais e requisitos – objeto da colaboração dinâmica. O mecanismo é essencialmente um processo de comunicação, com intercâmbio de informações e compartilhamento de conhecimento. Esse sistema visa à intervenção para aliviar os problemas comunicacionais do processo.*
PALAVRAS-CHAVE: *Compartilhamento do conhecimento. Agentes artificiais. Engenharia de requisitos. Sociotecnológico. Inovação.*

ABSTRACT: *The requirements engineering is the initial stage of the construction of information systems, requires intensive exchange of information among information technology professionals and communication experts in the business. The theory and practice of requirements engineering, however, are technocentric and characterized by communication difficulties. Recent literature discusses the design of sociotechnical systems, whose properties emerge through the dynamic collaboration between individuals and artificial agents. This paper presents a system for a sociotechnological innovation on requirements engineering. Based on the CESM model from Mario Bunge, whereby all concrete system can be represented according to its composition, environment, structure and mechanism. The membership includes experts in business, ICT experts, artificial agents and requirements - Collaboration object dynamics. The mechanism is essentially a process of communication, information exchange and knowledge sharing. It aims to intervene to alleviate the problems of the communication process.*
KEY WORDS: *Knowledge Sharing, Artificial agents. Requirements Engineering. Sociotechnological, Innovation.*

INTRODUÇÃO

Com o fenômeno da globalização as organizações estão enfrentando mercados mais complexos e dinâmicos. Abordagens tradicionais para obter vantagem competitiva e a

[1] Mestrando em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: malacma@gmail.com
[2] Mestranda em Administração - Programa de Pós-Graduação em Administração pela UFSC. E-mail: s.m.moretto@gmail.com

sustentabilidade do crescimento não suportam a complexidade e os ambientes de trabalho dinâmicos (GIRALDO, 2005).

Dado o cenário de competitividade globalizada, propõe-se uma abordagem inovadora para a engenharia de requisitos, etapa inicial na construção de sistemas de informação.

Neste sentido adota-se o arcabouço teórico dos sistemas sociotecnológicos que são sistemas para resolução de problemas. E para estes sistemas os agentes humanos e artificiais estão em colaboração dinâmica para alcançar a auto-organização sistêmica (FUCHS, 2007).

No intuito de conceber o sistema sociotecnológico que endereça os aspectos tecnológicos e humanos na Engenharia de Requisitos sob paradigma sistêmico faz-se uma contextualização da metodologia sistêmica proposta no contexto das ciências sociais para a pesquisa de natureza científico - tecnológica (BUNGE, 1997).

Dentro desta metodologia, o presente artigo enuncia os componentes do sistema como os peritos em negócios, os experts em TIC – Tecnologias de informação e comunicação, os agentes artificiais e os requisitos de software. No ambiente estão: as organizações, os aspectos culturais e regulatórios e os ambientes virtuais. As ligações que mantém o sistema são descritas em termos da endo-estrutura – as ligações entre os componentes, e exo-estrutura, definida pelas ligações de componentes com os itens do ambiente. São conjeturados os mecanismos embasados em TICs e nos processos de compartilhamento do conhecimento para o funcionamento sustentável e auto-organizado do sistema.

A seção II apresenta o sistema sociotecnológica de engenharia de requisitos. Na seção III são enunciados o ferramental para a engenharia de requisitos sociotecnológica e a definição dos comportamentos dos agentes artificiais em uma agência multi-agentes, que busca a suprir as demandas da gestão do conhecimento, delimitando um KMS – *Knowledge Management System*. A seção IV faz considerações quanto aos problemas e oportunidades identificados e as perspectivas para mensurações quantitativas em pesquisas futuras.

SISTEMA SOCIOTECNOLÓGICO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS

A abordagem sociotecnológica permite a concepção de sistemas para a resolução de problemas que podem ser aplicados à questão da comunicação e do compartilhamento do conhecimento na engenharia de requisitos (FUCHS, 2007; ECCLES; GROTH, 2007). Esta abordagem depende da comunicação tanto entre os peritos em negócio como os experts de TICs, ou entre agentes humanos e agentes artificiais.

O mapa mental da figura 1 apresenta o sistema sob uma perspectiva holística, e nos tópicos desta seção o sistema é apresentado de forma positivista.

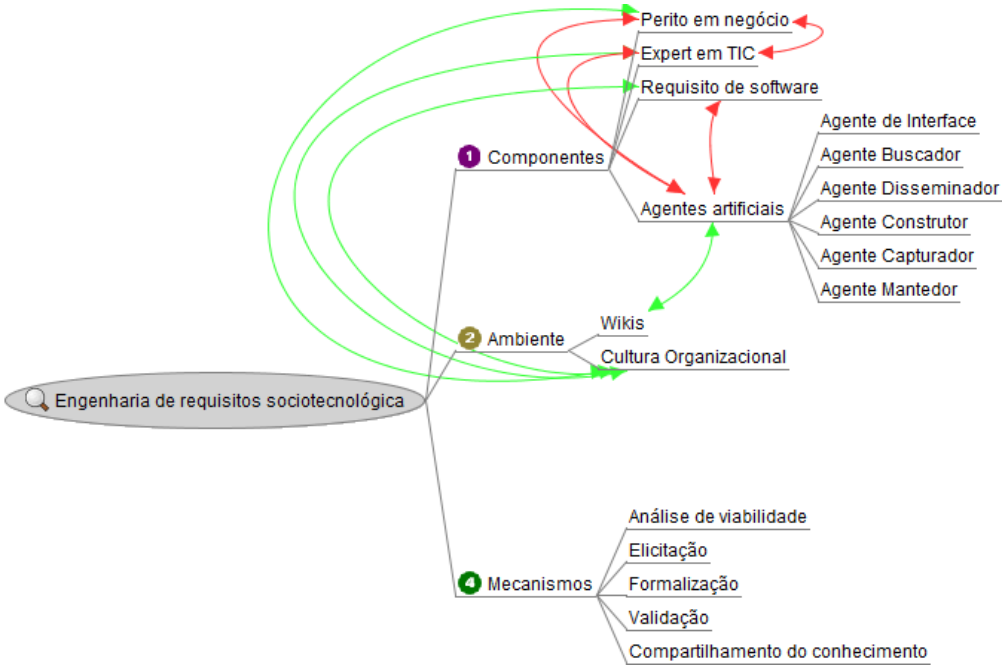


Fig.1. Mapa mental do sistema sociotecnológico de Engenharia de requisitos. Em vermelho as ligações da endo-estrutura e em verde as ligações da exo-estrutura do sistema.
Fonte: Autores

COMPOSIÇÃO

A composição do sistema sociotecnológico de engenharia de requisitos inclui os peritos de negócio, os experts em TIC, os agentes artificiais e os requisitos de software como o artefato essencial do sistema.

Durante o ciclo da engenharia de requisitos, o perito de negócio e o expert em TIC atuam na análise de viabilidade, elicitação, formalização e validação dos requisitos. O resultado deste processo é a estruturação de dados com marcações, diagramas, lista de termos, fórmulas, regras informais e outros artefatos. Ambos os atores fazem a aquisição dos requisitos a partir de fontes estruturadas como livros, manuais e também aplicam técnicas de entrevistas, análise de protocolos, ordenação de conceitos e grade de repertórios (SCHREIBER et al., 1999).

Os requisitos de software são descritos por Sommerville (2005) como serviços e suas restrições operacionais. Podem ser explicitados em alto nível de abstração como a

funcionalidade específica de um serviço, ou detalhando formalmente o comportamento de uma função específica.

A tecnologia de agentes de artificiais é empregada para coordenar, monitorar eventos, no ambiente colaborativo e disseminar o conhecimento. Os agentes artificiais têm comportamento pró-ativo de forma a tomar iniciativa e perseguir seus objetivos. Possuem comportamento autônomo de suma importância para o sistema porque reduzindo a quantidade de trabalho dos peritos em negócios e experts em TIC (VIZCAINO et al, 2007).

AMBIENTE

O ambiente do sistema sociotecnológico de engenharia de requisitos compreende um ou mais sistemas técnicos e o conhecimento de como utilizá-los para alcançar determinados objetivos.

O sistema é dirigido por fatores ambientes como as políticas, as normas, a cultura organizacional e sofre influência externa das leis nacionais e políticas regulamentadoras (SOMMERVILLE, 2005).

Com o CommonKADS (SCHREIBER et al., 1999), metodologia de engenharia do conhecimento, modelou-se o contexto organizacional para identificação de problemas e oportunidades na implementação do sistema sociotecnológico de engenharia de requisitos, identificando-se uma lacuna em termos de base de conhecimento para que ocorra o compartilhamento na engenharia de requisitos.

O ambiente colaborativo é suportado por uma infra-estrutura de TICs – Tecnologias da informação e comunicação que inclui: Intranet, Wikis, Blogs. Estes recursos são utilizados para armazenamento e disseminação do conhecimento organizacional (RECH; BOGNER; HAAS, 2007).

ESTRUTURA

As principais ligações do sistema sociotecnológico de Engenharia de requisitos são enunciados evidenciando os componentes e o ambiente, as relações com o perito de negócios, experts em TICs, os requisitos do software e os agentes artificiais e suas funções dentro do sistema sociotecnológico, conforme Quadro 1. No mapa mental da figura 1, estas ligações são representadas nas cores vermelho e verde representado a endo e exo estrutura respectivamente.

	Componentes	Perito no negócio	Profissional de TICs	Requisito	Agente artificial
Componentes	**Perito no negócio**	Conhecem as estratégias organizacionais	Elicitação e validação dos requisitos Entrevistas, análise dos protocolos de trabalho, Compartilhamento de informações e conhecimento	Descreve, possui a demanda de, conhece, comunica	Auxilia na disseminação do conhecimento sobre os requisitos
	Profissional de TICS		Cooperação, comunicação e compartilhamento do conhecimento	Especifica, elícita, valida e gerencia	Sugere requisitos a partir de uma taxionomia da base de conhecimento
	Requisito			Interdependência	Mapeiam as hierarquias e interdependências dos requisitos. Pesquisam, armazenam na base de conhecimento, classificam, reutilizam, disseminam, compartilham no ambiente virtual
	Agente artificial				Colaboram dinamicamente na resolução de problemas
Itens do ambiente	**Cultura e poder**		Subordinação, estrutura organizacional	Impactam na elicitação e validação dos requisitos	
	Ambiente virtual	Ambiente compartilhado de informações e conhecimento (wiki e portal web)	Ambiente compartilhado de informações e conhecimento. Interface com os agentes artificiais (wiki e portal web).	Repositório de informações, conhecimento e	Interage através das interfaces e formulários do ambiente e com o repositório de conhecimento
	Orgãos regulamenta-dores	Influenciam e determinam o modus operandi	Influenciam e determinam o modus operandi	Influenciam e determinam o modus operandi	

Quadro 1: Ligações do sistema sociotecnológico de Engenharia de Requisitos.
Fonte: Autores.

MECANISMOS

Bunge (2003) descreve os mecanismos sistêmicos como a coleção de processos que fazem com que este se comporte da maneira como é, diferenciando o sistema e fazendo emergir propriedades no todo não presentes nas partes.

Os processos técnicos do sistema sociotecnológico de engenharia são quatro:

1) Análise de viabilidade: Analista verifica se as necessidades do Perito de negócio podem ser satisfeitas por meio das tecnologias disponíveis; sua rentabilidade em termos de negócio perante as restrições existentes, tendo como saída um parecer sobre se o projeto será continuado.

2) Elicitação: Analista interage com o Perito de negócios fazendo a identificação dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema.

3) Especificação: Analista formaliza os requisitos utilizando *templates*[3] e a informação obtida, explicitando o domínio do projeto em nível do usuário descrevendo histórias e, em nível de sistema, os serviços oferecidos.

4) Validação: os requisitos são validados com o Perito de negócios, Gerente de projetos e Analista para comprovar a sua veracidade, consistência e completude.

Este conjunto de fases não é estritamente seqüencial ocorrendo a elicitação paralelamente a formalização e validação dos requisitos (SOMMERVILLE, 2005).

Para que os intervenientes do sistema compartilhem informações e conhecimentos precisam estar motivados. A literatura sugere que a confiança entre os agentes humanos, os incentivos e recompensas influenciam no compartilhamento do conhecimento. Quando o compartilhamento das informações e do conhecimento é explicitamente relacionado ao crescimento na carreira este será positivamente influenciado (SHARRATT; USORO, 2003; WANG; NOE, 2009).

Para a sincronia do sistema e sua auto-organização é essencial a existência de um processo de coordenação. Eccles e Groth (2007) propõem a metáfora dos seres vivos para conceber a coordenação, comunicação e colaboração entre os humanos e os agentes artificiais.

Buscando habilitar o mecanismo de coordenação no presente sistema, adotou-se na endoestrutura um design de times para que os agentes artificiais e as pessoas colaborem em torno do requisito de software o componente essencial do sistema.

FERRAMENTAL PARA A ENGENHARIA DE REQUISITOS SOCIOTECNOLÓGICA

Na perspectiva sociotecnológica o desenvolvimento do sistema de *software* tem impacto sobre o sistema social e vice-versa. Neste sentido a presente pesquisa adota a perspectiva em rede, onde a organização é vista como uma rede de pessoas interconectadas que negociam e colaboram para atingir objetivos. Assume que os *stakeholders*[4] devam participar de jogos de linguagem para possibilitar o entendimento do sistema a ser construído e suas múltiplas visões (BICKERTON; SIDDIQI, 1993).

WIKI COMO AMBIENTE TECNOLÓGICO

[3] Templates - documento sem conteúdo, com instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar a cada parcela da apresentação — usado para estruturação das informações.

[4] Stakeholder - pessoa ou entidade que afeta ou é afetada pelas atividades de uma empresa. Aqui representados pelo perito em negócio e expert em TIC

Os Wikis constituem um tipo de memória organizacional que facilita a comunicação por meio de um conjunto básico de funcionalidades. Fornece suporte ao mecanismo de compartilhamento do requisito, disponibilizando uma versão do artefato para o grupo. Como aplicação deste ambiente colaborativo cita-se a Apache Foundation[5] (DECKER et al., 2009).

Um WIKI permite a construção de templates para definir a estrutura e correlacionar os artefatos que descrevem os requisitos. Possibilitam vincular documentos por tags[6]. Estas características são a emergência do paradigma da Wikitology[7] que utiliza a Wikipedia como uma ontologia comum de conceitos. Permite embarcar a semântica neste ambiente.

Auxilia na comunicação do domínio do sistema, inferindo inconsistências e predição de conceitos. Habilita a rastreabilidade dos artefatos de software. A informação ontológica nos Wikis semânticos pode ainda ser utilizada no paradigma de desenvolvimento MDA - *Model Driven Architecture* (DECKER et al., 2009).

Os Wikis estão ganhando popularidade como ferramenta de colaboração e uma das formas de organizar o crescimento orgânico do conteúdo é adicionar meta-dados à estrutura do ambiente. Anotar o conteúdo do Wiki pode ser benéfico para suportar o reuso através dos projetos. Os meta-dados são gerados a partir de interações sociais dos peritos em negócio e experts em TIC no ambiente. Estes agentes marcam os artefatos com tags, propiciando ao grupo a busca de requisitos, a classificação e o reuso. Esta característica de anotações no Wiki é embasada na tecnologia da Web Semântica[8]. Os Wikis semânticos fazem com que o conhecimento seja explícito e formal. A colaboração pode ser mais proeminente integrando os Wikis semânticos com a tecnologia de agentes artificiais que gerenciam informações eletrônicas (CARDOSO; LYTRAS, 2009).

AGENTES ARTIFICIAIS PARA O COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO

Soluções distribuídas de sistemas multi-agentes auxiliam a colaboração dos atores humanos, constituindo uma arquitetura de software utilizado na Internet, em ambientes heterogêneos e com baixo acoplamento.

Agentes são classificados quanto ao grau de autonomia e mensurados conforme sua liberdade para interagir com outros agentes do sistema. A autonomia dos agentes está

---

[5] WIKI – http://wiki.apache.org/general.

[6] Tags - palavra-chave (relevante) ou termo associado com uma informação (ex: uma imagem, um artigo, um vídeo) que o descreve e permite uma classificação da informação baseada em palavras-chave.

[7] Wikitology – A wikipedia como uma ontologia de conceitos comuns e compartilhados

[8] Web Semântica - Interliga significados de palavras com a finalidade de atribuir um significado aos conteúdos publicados na Internet de modo que seja perceptível tanto pelo humano como pelo computador. Fonte:www.W3C.org.

continuamente se expandindo, requisito necessário para que os ambientes virtuais possam responder às questões complexas. Para o funcionamento destes agentes é necessário a definição de padrões para possibilitar o processo de raciocínio e a interoperabilidade semântica entre os componentes do sistema (CARDOSO; LYTRAS, 2009, pg.23)

A proposta de agentes para o sistema de engenharia de requisitos busca suportar os mecanismos da engenharia de requisitos descritos na visão sistêmica da presente pesquisa. Aqui é utilizado o referencial teórico de Vizcaino et al (2007, pg.72) que propõe uma agência multi-agentes. Esta arquitetura é adaptada para a engenharia de requisitos sociotecnológica.

Na Figura 1, Vizcaino et al (2007) representa a distribuição de agentes conforme os processos de conhecimento para o delineamento dos agentes no de conhecimento.

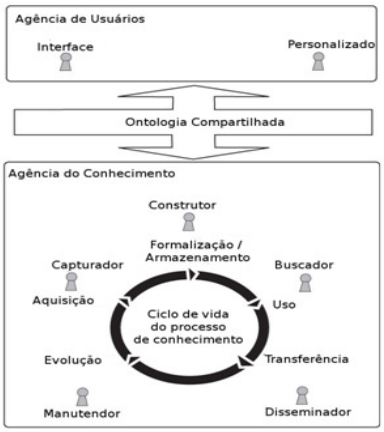


Fig.2. Distribuição de agentes no fluxo de conhecimento.
Fonte: (VIZCAINO et al, 2007)

CARACTERÍSTICAS DOS AGENTES

Durante a formalização e armazenamento dos requisitos, fase em que o Analista trabalha na estruturação dos conceitos, termos e axiomas elicitados, o agente de interface coleta dados e informações da sessão ativa de trabalho, armazena no perfil do perito em negócio e o expert em TIC, acionando o agente artificial de busca.

O agente de interface atua como um "avatar" gravando as preferências e histórico de uso do sistema Esse agente de busca acessa a base de conhecimento através da ontologia compartilhada de domínio e pesquisa os termos e axiomas empregados na heurística. Este agente artificial responde aos estímulos de outros agentes da agência do conhecimento.

O agente artificial disseminador atua no processo de transferência do conhecimento. Exibe na interface do perito em negócio e expert em TIC requisitos que possuem marcações semelhantes por meio de inferência computacional. Segundo Vizcaino et al (2007) o agente artificial de disseminação possibilita o compartilhamento, reuso e aprendizado dos atores do sistema. Tem como atribuição enviar mensagens para os peritos de negócios e experts em TIC. O gatilho para o envio da mensagem é acionado quando um requisito estiver formalizado, um novo comentário é adicionado durante o processo de validação e quando sua situação é alterada.

O agente artificial que atua na manutenção do conhecimento utiliza as tags, para executar a tarefa intensiva de conhecimento. Com este tipo raciocínio, é possível a reutilização dos artefatos de forma contextual. As anotações nos requisitos no formato de tags habilitam o mecanismo de compartilhamento do conhecimento e o aprendizado dos agentes artificiais.

A evolução do conhecimento é auxiliada pelo agente mantedor que aciona outros agentes como o buscador e o disseminador. O agente mantedor auxilia na identificação de requisitos com alta freqüência de mudança de status e requisitos que não são acessados por um determinado período de tempo.

Para o funcionamento da agência multi-agentes de Vizcaino et al (2009) existe o agente central chamado de construtor. Desempenha tarefas como: comparação de informação corrente com o conhecimento disponível no WIKI; combinação de informação atual com o conhecimento disponível no WIKI; envio de informação para o agente de disseminação, e armazenamento do conhecimento na base de conhecimento do sistema. Atua como um controlador da agência do conhecimento

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O paradigma sistêmico auxilia na compreensão dos fatos sociais e na delimitação de micro e macro sistemas de forma contextual. A ontologia CESM de Bunge (2003) como ferramenta da Engenharia do Conhecimento aplicada na Engenharia de Requisitos, auxiliou na modelagem sociotecnológica da presente pesquisa e representa uma epistemologia da pesquisa interdisciplinar.

Observa-se que grande parte dos conflitos em um sistema de engenharia de requisitos são oriundos da relação entre desenvolvimento econômico, sustentabilidade das organizações

e tecnologias emergentes como fatores externos. As lacunas nos processos de comunicação correspondem à principal problemática interna do sistema.

Nos próximos passos da pesquisa, será instanciado um piloto do sistema sóciotecnológico que ficará hospedado em http://k-share.appspot.com/. Com este sistema de inovação serão coletados dados para analisar o construto confiança dentro do sistema sociotecnológico e a freqüência do compartilhamento do conhecimento.

Pretende-se investigar os padrões das redes sociais com freqüências significativamente mais elevadas do que seria esperado para uma rede aleatória através de Motifs nos sistemas sociotecnológicos.

REFERÊNCIAS

BICKERTON, M J; SIDDIQI, J. THE CLASSIFICATION OF REQUIREMENTS ENGINEERING METHODS. Requirements Engineering, 1993, Proceedings of IEEE International Symposium on Volume , Issue , 4-6 Jan 1993 Page(s):182 -186 Digital Object Identifier 10.1109/ISRE.1993.324819.

BUNGE, M. Mechanism and explanation. Philos Soc Sci, v. 27, n. 4, p. 410¬465, 1997.

BUNGE, Mario. EMERGENCE AND CONVERGENCE: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge. Toronto: University Of Toronto Press, 2003. 330 p.

CARDOSO, Jorge; LYTRAS, Miltiadis D. SEMANTIC WEB ENGINEERING IN THE KNOWLEDGE SOCIETY. Hershey - New York: Information Science Reference, 2009. 424 p. ISBN 978-1-60566-113-1.

DECKER B. et al. Self-organized reuse of software engineering knowledge supported by semantic wikis. In: WORKSHOP ON SEMANTIC WEB ENABLED SOFTWARE ENGINEERING; INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE, 4.; 2005, Galway: PKM, 2005. p. 411-414.

ECCLES, David W.; GROTH, Paul T. Wolves, bees, and football: Enhancing coordination in sociotechnological problem solving systems through the study of human and animal groups. Computers in Human Behavior, v. 23, n. 6, p. 2778-2790, 2007.

FUCHS, Christian, The Internet as a Self-Organizing Socio-Technological System. Human Strategies in Complexity Research Paper. Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=458680 or DOI: 10.2139/ssrn.458680, 2007

G. SCHREIBER, H. AKKERMANS, A. ANJEWIERDEN, R. DE HOOG, N. SHADBOLT, W. VAN DE VELDE, and B. WIELINGA. KNOWLEGDE ENGINEERING AND MANAGEMENT: THE COMMONKADS METHODOLOGY. The Mit Press, Cambridge, Massachusetts; London, England, 1999.

SOMMERVILLE, Ian. INGENIERIA DEL SOFTWARE. 7. ed. Madrid: Pearson Educacion Sa, 2005. 691 p. ISBN:84-7829-074-5.

VIZCAINO, Aurora; et al. DEVELOPING KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS FROM A KNOWLEDGE-BASED AND MULTI-AGENT APPROACH. International Journal of Knowledge Management, Vol. 3, Issue 4, 2007.

WANG, S. & NOE, R.A. Knowledge Sharing: A Review and directions for future research. Human ressource management Review 2009. doi:10.1016/j.hrmr.2009.10.001

GIRALDO, Juan Pablo. Creating the discipline of knowledge management: Relationship between Knowledge Management Technologies and Learning Actions of Global Organizations. Oxford: Elsevier, 2005. Cap. 7, p. 118-133.

RECH, Jörg; BOGNER, Christian; HAAS, Volker. Using Wikis to Tackle Reuse in Software Projects. Iee Software, p. 99-104. 12 nov. 2007.

A INOVAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NOS BANCOS BRASILEIROS E INTERNACIONAIS

THE SUSTENTABILITY INNOVATION IN THE BRAZILIAN AND INTERNATIONAL BANKS

Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante[1]
Ingrid Labanca Cantanhede[2]
Rogério Valle[3]
Fabricio Molica De Mendonça[4]

RESUMO: *O artigo teve por objetivo mostrar, por meio de um levantamento bibliográfico, a forma como os bancos estão introduzindo o conceito de sustentabilidade nos seus modelos de gestão. Hoje há um conjunto de exigências socioambientais aplicadas à concessão de empréstimos e financiamentos de grandes investimentos por parte do setor bancário. Dentro dessas exigências, destacam-se os Princípios do Equador que tem por finalidade reduzir riscos diretos, indiretos e de reputação dos bancos, que estão associados às práticas de empresas, não preocupadas com questões socioambientais, e que se relacionam com essas instituições. No entanto, é necessário que os Princípios do Equador sejam estendidos às demais operações de crédito e financiamento que, no conjunto, representam maior volume de recursos. Além disso, espera-se que os bancos, além de reduzir riscos, procurem seguir o exemplo do Banco de Triodos, perseguindo objetivos éticos, sociais e financeiros, tornando-se um exemplo de sustentabilidade nos negócios do setor financeiro.*
PALAVRAS CHAVES: *Sustentabilidade; Princípios do Equador; risco ambiental; ISE; bancos*

ABSTRACT: *The article aimed to show, through a literature survey, the way banks are introducing the concept of sustainability in their governance. Today there are a number of social and environmental requirements imposed on lending and financing of large investments by the banking sector. Within these requirements, we highlight the Equator Principles which aims to reduce risk direct, indirect and reputation of banks, which are associated with the practices of companies, not concerned with social and environmental issues, which relate to these institutions. However, it is necessary that the Equator Principles are extended to other loans and financing that, together, represent more resources. Moreover, it is expected that banks and reduce risks, try to follow the example of Triodos Bank, pursuing goals ethical, social and financial resources, becoming an example of sustainability in business in the financial sector.*
KEY WORDS: *Sustainability; Equator Principles; environmental risk; ISE; banks*

INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, o conceito de desenvolvimento foi interpretado como sinônimo de crescimento econômico e aumento de riqueza. A partir das conseqüências sociais, ambientais, ecológicas e geográficas desses modelos passou a ser necessária a adoção de um

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – eduinfante@pep.ufrj.br
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – ingridlabanca@pep.ufrj.br
[3] Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – rogério.valle@pep.ufrj.br
[4] Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – fabriciomolica@yahoo.com.br

novo modelo que seja capaz de garantir a sustentabilidade dessa sociedade. Nesse aspecto, o conceito de sustentabilidade é introduzido aos modelos de desenvolvimento de modo que as gerações atuais consigam satisfazer suas necessidades sem comprometer que as gerações futuras também satisfaçam as suas (BRUNTLAND, 1987).

A partir da introdução do conceito de sustentabilidade nos modelos de desenvolvimento houve maior pressão, por parte da sociedade civil, em cima de todos os agentes envolvidos no processo de desenvolvimento da sociedade como empresas, governo, instituições de ensino e pesquisa, bancos, seguradoras e gestores de fundos. Algumas pressões acabam impactando no risco de viabilidade do negócio que afeta negativamente questões sociais e ambientais.

No caso dos bancos, além dos riscos diretos, relacionados com a poluição causada por eles, há também os chamados riscos indiretos e de reputação. Os riscos indiretos estão relacionados às práticas de empréstimos e financiamentos concedidos a empresas, visto que, ao relacionar com uma empresa que exerce práticas socioambientais nociva, acaba correndo o risco de comprometer o retorno do capital emprestado, caso haja alguma inviabilidade dos negócios da contratante do recurso financeiro (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008). O risco de reputação está relacionado tanto com os impactos diretos quanto com os impactos indiretos, exercidos em cima da sociedade e do meio ambiente.

Percebe-se então que o grande desafio dos bancos, dentro do contexto da sustentabilidade, consiste em relacionar as atividades de fornecedoras de recursos do sistema financeiro com a sua capacidade de influir no desenvolvimento sustentável. Nesse aspecto, verifica-se a indispensável participação da abordagem financeira ambiental, com a finalidade de garantir um modelo ótimo de ética no negócio, visto que, o setor financeiro pode ser considerado indutor de práticas de sustentabilidade empresarial.

Hoje, existe uma consciência crescente do papel da análise socioambiental em todas as estratégias do setor financeiro, inclusive na prevenção de riscos e no aproveitamento de novas oportunidades de negócio. A concessão de financiamento a grandes projetos, tanto no Brasil quanto no exterior, por exemplo, está atrelada a um conjunto de exigências socioambientais, com destaque para os Princípios do Equador. Os princípios do Equador foram desenvolvidos por dez grandes bancos mundiais, com a finalidade de garantir, por meio de normas, a sustentabilidade, o equilíbrio ambiental, o impacto social e a prevenção de acidentes de percurso que possam causar embaraços no transcorrer dos empreendimentos. Outra iniciativa no sentido de alcançar a sustentabilidade foi tomada pelo Banco de Triodos, que busca conciliar objetivos éticos, sociais, ambientais e financeiros. Além disso, há uma preocupação

mundial relacionada a criação de indicadores de avaliação de desempenho socioambiental de bancos e instituições financeiras.

Este artigo tem por finalidade mostrar, por meio de um levantamento bibliográfico, a forma como os bancos internacionais e brasileiros estão introduzindo o conceito de sustentabilidade nos seus modelos de gestão. Mais especificamente, pretende-se: a) mostrar como estão disseminando a cultura socioambiental no setor financeiro; b) identificar os principais indicadores usados para mensurar práticas sustentáveis dentro dos bancos, ressaltando o relatório GRI (*Global Reporting Iniciative);* b) analisar os tipos de riscos associados às práticas dos bancos; c) contextualizar as influências dos Princípios do Equador sobre a rotina dos bancos e; d) analisar a prática de sustentabilidade, adotada pelo Banco de Triodos, na Holanda.

CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE NO SETOR FINANCEIRO

O conceito de sustentabilidade busca criar um novo tipo de desenvolvimento que seja capaz de manter o progresso humano em todo o planeta até um futuro longínquo, de modo que as gerações atuais satisfaçam suas necessidades sem comprometer a satisfação das necessidades futuras (BRUNTLAND, 1987). Tal condição altera radicalmente a tomada de decisões pelos agentes do desenvolvimento (governantes, empresários, trabalhadores, etc.) que, por décadas, usaram modelos baseados unicamente em critérios econômicos (SILVA, 2005; FURTADO, 1988). Esse novo modelo de decisão agrega as dimensões ecológicas, culturais e sociais e, mais ainda, consideram o efeito recíproco desses fatores (SACHS, 1993).

O avanço da sustentabilidade na indústria financeira envolve várias ações e etapas. Esse processo se inicia pela incorporação do conceito de sustentabilidade à missão e à estratégia de negócios das instituições. Tal preocupação iniciou no início dos anos de 1990 como uma tentativa de responder às pressões exercidas pelas organizações ambientalistas. Essas organizações perceberam a posição estratégica do setor financeiro como elemento para atingir os agentes responsáveis diretamente pelos impactos socioambientais. Em 1992, por exemplo, foi criado um fórum mundial de finanças no âmbito da Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*United Nations Environment Programme Finance Initiative_UNEP-FI*) voltado expressamente a entender as consequências das considerações sociais e ambientais nas atividades financeiras. Em 1999, a bolsa de Valores de Nova York lançou o Dow Jones Sustaintability Índex (DJSI), como o primeiro indicador da performance financeira das empresas líderes em sustentabilidade em nível local,

envolvendo critérios financeiros, sociais e ambientais. No ano de 2000, a Amigos da Terra-Amazônia Brasileira, organização não-governamental, lançou o projeto Eco-Finanças, iniciativa pioneira. Em junho de 2003, dez grandes bancos mundiais lançaram os Princípios do Equador e em 2005, foi criada no Brasil a Câmara Técnica de Finanças Sustentáveis (CTFIN) do Conselho nacional Brasileiro para que as instituições financeiras assumam seu papel na promoção do desenvolvimento sustentável. (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008).

Ao longo dos últimos anos tem aumentado o número de iniciativas que visam à incorporação da sustentabilidade dos negócios no setor financeiro, que desempenha importante papel indutor na adoção de boas práticas socioambientais em toda a cadeia produtiva.No Brasil, por exemplo, no período entre 2005 a 2008, puderam ser registradas iniciativas consideráveis por parte dos principais bancos. Em 2005, o Banco Real ampliou sua linha de produtos com foco socioambiental. Em 2006, o banco HSBC lançou uma política específica para o setor de energia. Em 2007, o Bradesco lançou o programa denominado "o Banco do Planeta", que se trata de uma área dedicada a centralizar e ampliar todos os seus projetos e iniciativas socioambientais. Em 2008, o Banco do Brasil, o Banco da Amazônia, o Banco do Nordeste do Brasil, a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social reeditaram o protocolo Verde, que vincula a concessão de crédito ao atendimento de critérios socioambientais (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008).

Os critérios socioambientais das empresas geralmente são mensurados pelos bancos por meio da análise de indicadores de sustentabilidade empresarial (ISE).

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE)

O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) busca criar um ambiente de investimento compatível com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea e estimular a responsabilidade ética das corporações.

O ISE constitui ferramenta para análise comparativa da performance conjunta das empresas listadas na BOVESPA sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada na eficiência econômica, no equilíbrio ambiental, na justiça e na governança corporativa (Figura 1).

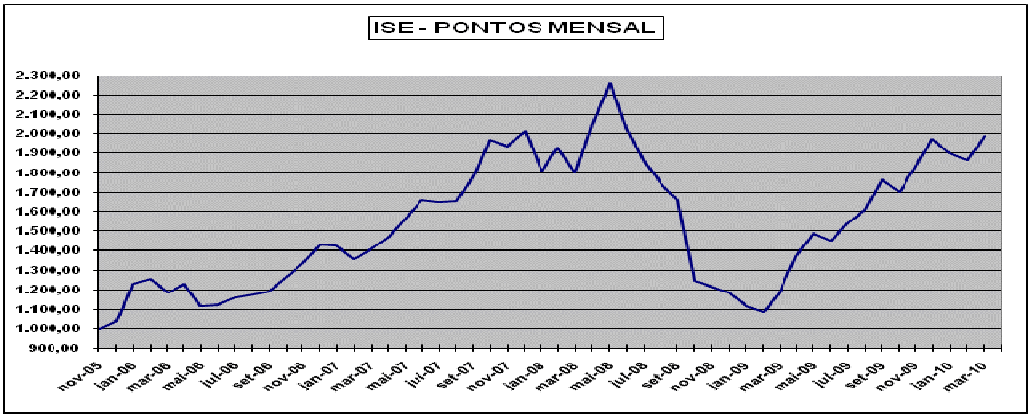


Figura 1 – Rentabilidade Mensal ISE
Fonte: BMFBovespa.com

A composição desse índice é uma ferramenta importante para ampliar o entendimento sobre empresas e grupos empresariais comprometidos com a sustentabilidade empresarial, diferenciando-os em termos de qualidade, nível de compromisso, transparência, desempenho, dentre outros fatores relevantes para investidores com preocupações éticas.

Além disso, o índice serve como instrumento de avaliação dos próprios bancos, ou seja, é possível analisar até que ponto os bancos estão utilizando a análise dos índices para a concessão de empréstimos e financiamentos às empresas, e consequentemente, estão conseguindo atender aos princípios da sustentabilidade.

A forma de mensurar como os bancos tem atendido aos apelos da sustentabilidade pode ser feita por meio de relatórios de sustentabilidade, do tipo GRI (*Global Reporting Iniciative*).

IMPACTO DO RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE *GRI* NOS PRINCIPAIS BANCOS BRASILEIROS

O Relatório de Sustentabilidade GRI (*Global Reporting Iniciative*) tem a prática de medir e divulgar através de um relatório, os impactos socioambientais causados pelas atividades cotidianas de uma organização. O processo de relato é voluntário, e as organizações podem elaborar o seu próprio modelo de relatório de sustentabilidade.

O GRI é uma ampla rede independente composta por milhares de indivíduos e organizações presentes em diversos países. No Brasil, alguns bancos têm utilizado desse relatório para tornarem públicas suas atividades socioambientais, exibindo suas principais

fortalezas e debilidades no que tange o seu desempenho. O Quadro 1 expõe as declarações dos principais bancos, destacando a importância da sustentabilidade e do relatório *GRI*.

Banco Real	Temos consciência de que nosso negócio é um agente fundamental de desenvolvimento econômico. Sabemos que temos um importante papel a desempenhar na construção de um mundo mais sustentável. Para atingir esse objetivo, temos lançado um novo olhar para as nossas atividades. Em todas as nossas decisões, buscamos o lucro como resultado de uma construção coletiva e que respeite a sociedade e o meio ambiente.
Bradesco	As ações de Responsabilidade Social fazem parte do conjunto de estratégias do Bradesco, expressam um compromisso de todos os seus colaboradores e atendem às modernas exigências de sustentabilidade corporativa. O Bradesco afere permanentemente a eficácia de suas práticas e o valor gerado para os públicos a que se destinam. Além disso, há uma preocupação constante em avaliar as novas demandas e buscar formas de atendê-las.
Banco do Brasil	O engajamento do Banco do Brasil com os princípios de responsabilidade socioambiental é parte de nossa tradição. Como um dos principais agentes do desenvolvimento econômico e social do País, o Banco impulsiona a economia e o desenvolvimento dos municípios onde atua ao financiar a agricultura familiar, o agronegócio, o comércio exterior, as micro e pequenas empresas, entre outros.
Banco Itaú	Para o Itaú Unibanco, sustentabilidade é a manutenção dos negócios no curto, médio e longo prazos, para uma entrega perene de valor às partes interessadas. O Itaú Unibanco está construindo sua estrutura de governança de sustentabilidade a partir das experiências das instituições que lhe deram origem. Até o momento da associação, Itaú e Unibanco possuíam estratégias e visões de sustentabilidade similares, com ênfase na geração perene de valor, no compromisso com o desenvolvimento sustentável e no relacionamento transparente com os públicos envolvidos ou afetados por suas operações.

Quadro 1: Declaração dos bancos sobre a importância da Sustentabilidade em relatórios GRI
Fonte: Site dos respectivos bancos (2010)

RISCOS AMBIENTAIS NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS

Atualmente, muitos países já possuem seus órgãos públicos para tratar dos problemas ambientais, alguns com *status* de ministério, como é o caso do Brasil e da maioria dos países da União Européia, outros como secretarias, conselhos e comissões (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008).

Tendo em vista que no atual estágio do capitalismo, o sistema financeiro é um dos agentes de maior importância na determinação do desenvolvimento econômico, este não poderia caminhar à margem dos problemas ambientais. As instituições bancárias estão expostas a riscos que podem se traduzir em prejuízos relevantes, comprometer sua saúde financeira e, sua continuidade. Cada instituição faz sua própria classificação de acordo com seu porte e nicho de mercado ou, ainda, em função da melhor forma de gerenciar os riscos.

Para Molina (2003) sempre haverá risco ambiental se o rendimento real de um ativo ou de um investimento diferir do rendimento esperado por razões relacionadas a variáveis ambientais. Desse modo, os bancos dependem do retorno financeiro das empresas e, ainda, o risco ambiental das empresas afeta indiretamente o desempenho econômico dos bancos. Isso ocorre porque na medida em que o risco pode vir a comprometer o valor dos ativos financeiros das organizações, sua capacidade de honrar seus empréstimos, bem como sua própria reputação junto à sociedade.

Em virtude disso, hoje, os investidores individuais e institucionais estão solicitando aos órgãos de regulação que criem regras obrigando as empresas a divulgar relatórios ambientais padronizados, possibilitando aos investidores avaliar o risco ambiental. Isso mostra que os investidores pretendem agregar o risco ambiental ao custo do investimento. Empresas com maior passivo ambiental terão maior custo de captação.

De acordo com Tosini (2005), muitos estudos comprovam que o mercado de capitais responde tanto de forma positiva quanto negativa ao desempenho ambiental das empresas. Assim, o impacto do risco ambiental sobre o preço das ações ou títulos tem efeito sobre os resultados das instituições financeiras, uma vez que este pode provocar perdas ou ganhos.

O RISCO AMBIENTAL E OS NEGÓCIOS DO BANCO

Todos os parceiros comerciais dos bancos produzem algum tipo de resíduo ou algum impacto no meio ambiente, uma vez que de uma forma ou de outra, utilizam recursos naturais. Consequentemente, os bancos produzem impacto ambiental indireto, sendo, portanto, considerados como poluidores, sujeitando-se aos riscos ambientais.

Com relação aos riscos ambientais, os bancos estão expostos a três tipos de riscos (MATTAROZZI & TRUNKL, 2008): a) Risco direto que são aqueles que os bancos respondem diretamente como poluidores; b) Risco indireto que esta associada ao risco ambiental que atinge a empresa com a qual o banco tem relacionamento; c) Risco de reputação que está relacionado com a pressão que o público em geral e dos organismos não-governamentais (ONGs) exerce sobre os bancos para que estes adotem políticas de financiamento e investimento ambientalmente corretas, sob pena de terem sua reputação prejudicada diante da sociedade.

Como forma de minimizar os riscos, os bancos têm buscado seguir os Princípios do Equador.

PRINCÍPIOS DO EQUADOR COMO MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RISCO

Em junho de 2003, dez grandes bancos mundiais lançaram os Princípios do Equador (Quadro 2) que destinavam a implementar a avaliação dos riscos sociais e ambientais ao financiamento de projetos de valor acima de US$ 50 milhões. Hoje, tais princípios tem por objetivo garantir a sustentabilidade, o equilíbrio ambiental, o impacto social e a prevenção de acidentes de percurso que possam causar embaraços no transcorrer dos empreendimentos, reduzindo também o risco de inadimplência.

Princípios	**Descrição**
1	O risco de um projeto é classificado de acordo com as diretrizes internas que se baseiam nos critérios de seleção ambiental e social da IFC.
2	Para todos os projetos, o solicitante deverá ter concluído uma avaliação ambiental, cuja preparação seja consistente com o resultado do processo de classificação e que satisfaça às questões ambientais e sociais mais importantes identificadas durante o processo de classificação.
3	No contexto da área de atuação do projeto, conforme for o caso, o relatório de avaliação ambiental deverá tratar de questões como: a) avaliação das condições ambientais e sociais básicas; b) exigências de acordo com as leis e regulamentações do país em questão, tratados e acordos internacionais aplicáveis; c) desenvolvimento sustentável e utilização de recursos naturais renováveis; d) proteção da saúde humana, de propriedades culturais e da biodiversidade, incluindo espécies ameaçadas e ecossistemas sensíveis; e) utilização de substâncias perigosas.
4	Para todos os projetos, o solicitante ou especialista terceirizado deverá ter preparado um Plano de Gestão Ambiental que seja baseado nas conclusões da avaliação ambiental. O Plano de Gestão Ambiental deverá tratar de soluções, planos de ação, monitoramento, gerenciamento de riscos e cronogramas.
5	Para todos os projetos é satisfatório que o solicitante ou especialista terceirizado tenha consultado, de forma estruturada e culturalmente adequada, os grupos afetados pelo projeto, incluindo povos nativos e ONGs locais. A avaliação ambiental, ou um resumo dela, deverá ter sido disponibilizada ao público por um período mínimo razoável, em idioma local e de forma culturalmente adequada. A avaliação ambiental e o Plano de Gestão Ambiental deverão considerar tais consultas. O solicitante terá assumido o compromisso de: a) cumprir o Plano de Gestão Ambiental na construção e operação do projeto b) fornecer relatórios regularmente, preparados por pessoal interno ou especialistas terceirizados, de acordo com o Plano de Gestão Ambiental e c) quando aplicável, desativar as instalações de acordo com um Plano de Desativação combinado.
6	O solicitante terá assumido o compromisso de: a) cumprir o Plano de Gestão Ambiental na construção e operação do projeto b) fornecer relatórios regularmente, preparados por pessoal interno ou especialistas terceirizados, de acordo com o Plano de Gestão Ambiental e c) quando aplicável, desativar as instalações de acordo com um Plano de Desativação combinado.
7	Conforme necessário, os financiadores deverão apontar um especialista ambiental independente para fornecer serviços adicionais de monitoramento e elaboração de relatórios.
8	Nas circunstâncias em que o solicitante não cumprir com os seus compromissos ambientais e sociais, de forma que haja quaisquer dívidas financeiras pendentes, comprometeremos o solicitante a empreender esforços para buscar soluções, a fim de que ele cumpra seu compromisso.
9	Estes princípios aplicam-se a projetos com um custo total de 50 milhões de dólares ou mais.

Quadro 2: Descrição dos Princípios do Equador
Fonte: THE EQUATOR PRINCIPLES [www.equator-principles.com, acessado em 11 de Abril de 2010]

Os bancos que aderem a esses Princípios comprometem-se a classificar o risco socioambiental dos projetos financiados aplicando critérios para avaliar questões que envolvem direitos trabalhistas e de povos indígenas, conservação da biodiversidade, níveis de poluição, bem como realizando consultas às populações afetadas, entre outras práticas não menos importantes. No Brasil, os principais bancos que são signatários do Princípio do Equador são: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco Bradesco, Banco Itaú e Unibanco.

Cabe ressaltar que, os Princípios do Equador não devem ser aplicados apenas às atividades de *Project finance,* que tem uma participação pequena em relação ao total das operações financeiras, é necessário que os bancos desenvolvam políticas socioambientais de crédito e as aplique a um número maior de operações (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008).

Outro ponto falho e que merece destaque é que, mesmo adotando os Princípios do Equador, isso não evita que sejam feitos empréstimos e financiamentos para empresas com alto risco socioambiental. Para corrigir essa falha é necessário que os bancos adotem uma postura mais ética, considerando não apenas o risco como também o interesse das pessoas, do meio ambiente e da economia, como é o caso do Banco Triodos.

A PRÁTICA DA SUSTENTABILIDADE NO SETOR FINANCEIRO: O BANCO TRIODOS

Muitas organizações financeiras, além de possuir critérios de avaliação de riscos socioambientais em suas políticas de crédito, buscam aprimorar a gestão do risco por meio de políticas específicas para setores com maior potencial de impactos socioambientais. Dentre elas destacam-se os fabricantes de produção florestal, de petróleo e gás e de construção de barragens (MATTAROZZI; TRUNKL, 2008). O Banco Triodos é uma dessas organizações.

O Banco, desde a sua criação na Holanda, em 1980, tem perseguido objetivos éticos, sociais e financeiros levando em consideração os interesses das pessoas, do meio ambiente e da economia, sendo considerado, portanto, como um exemplo de sustentabilidade nos negócios no setor financeiro.

O Banco busca atingir sua missão como banco sustentável de três maneiras que se inter-relacionam:

1) Oferecendo produtos e serviços com foco em sustentabilidade;
2) Oferecendo produtos inovadores;

3) Formando opinião.

Com cerca de 350 colaboradores distribuídos por suas filiais na Holanda (1980), Bélgica (1993), Grã-bretanha (1995) e Espanha (2004) e em seu escritório na Alemanha (2005), o Banco Triodos foi eleito o banco mais sustentável de 2008 (FINANCIAL TIMES, 2008). As ações do Banco Triodos estão de acordo com os compromissos da Declaração de Colleviechio que delineia a responsabilidade e o papel que o setor financeiro tem em promover a sustentabilidade, como pode ser visto no Quadro 3.

Ações do banco Triodos	**Declaração de Colleviechio**
1. Estimula e ativamente contribui para as comunidades e a sociedade onde atua sejam sustentáveis	1. Compromisso com a Sustentabilidade
2. Oferecer aos clientes produtos financeiros com foco em sustentabilidade e serviços de alta qualidade	2. Redefinir a missão
3. Possui política ambiental que é usada em todas as políticas do banco	3. Compromisso "de não provocar dano"
4. Possui um mecanismo formal de ouvidoria para responder queixas de seus clientes	4. Introduzir mecanismos formais de monitoramento socioambiental de clientes
5. Busca assegurar que todos os produtos e serviços financeiros que oferece não abusem dos direitos civis, políticos, sociais e econômicos	5. Assegurar práticas justas e inclusivas de financiamento no varejo
6. Monitora e divulga ampla, justa, criteriosa e apropriadamente seu desempenho social, ambiental e financeiro, em base anual e em conformidade com toda legislação e padrões aplicáveis	6. Compromisso com a transparência
7. Estabelece metas e objetivos, monitorando o seu desempenho ambiental	7. Relatório anual de sustentabilidade

Quadro 3: Relação entre os Compromissos da Declaração de Collevechio e as ações do Banco Triodos.
Fonte: MATTAROZZI; TRUNKL (2008).

Segundo o último relatório anual do banco, “Dinheiro é uma das forças que está por trás do que nós fazemos. Para nós, utilizá-los conscientemente significa investir em uma economia sustentável, contribuindo para criar uma sociedade que usufrui uma melhor qualidade de vida.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições financeiras, no contexto atual, exercem um papel relevante na canalização dos fluxos de capitais, criando mercados financeiros e influenciando políticas de combate aos danos ao meio ambiente, aos diretos humanos e a equidade social.

A partir da década de 1990, a regulação do setor financeiro, as legislações ambientais nacionais e supra-nacionais associadas à consciência da sociedade com relação aos problemas ambientais, fizeram com que as duas áreas – meio ambiente e setor financeiro – se interrelacionassem.

A necessidade de internalização dos custos ambientais pelas empresas fez com que o risco ambiental se tornasse risco financeiro não apenas para os usuários dos recursos naturais, mas para seus parceiros financeiros – as instituições bancárias.

Nesse sentido, a adoção dos Princípios do Equador tornou-se, sem dúvida, um bom começo no sentido de adotar sistema de gerenciamento de risco ambiental em um banco.

Como atores principais da economia global, as instituições financeiras deveriam aceitar um compromisso com a sustentabilidade que refletisse as melhores práticas do movimento de responsabilidade social empresarial e, ao mesmo tempo, reconhecer a necessidade da criação de regulamentos que contribuam com o avanço do setor financeiro privado em direção à sustentabilidade, como é o caso do Banco de Triodos que, desde a sua criação, tem perseguido objetivos éticos, sociais e financeiros, tornando-se um exemplo de sustentabilidade nos negócios no setor financeiro.

REFERÊNCIAS

AMALRIC, F. *The Equator Principles: a step towards sustainability?* Zurich: CCRS 2005. (Working Paper Series - Working Paper n. 01/05). Disponível em: <http://www.ccrs.unizh.ch>. Acesso em: 27 mar 2010.

BANCO ABN REAL. Disponível em <www.bancoreal.com.br>. Acesso em: 15 mai 2010.

BANCO BRADESCO. Disponível em <www.bradesco.com.br>. Acesso em: 15 mai 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *50 maiores bancos e o consolidado do sistema financeiro nacional*. (Database: dez. 2009). Brasília: BCB, 2010. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/fis/TOP50/port/Top502005120P.asp>. Acesso em: 20 abr 2010.

BANCO DO BRASIL. Disponível em <www.bb.com.br>. Acesso em: 15 mai 2010.

BANCO ITAÚ. Disponível em <www.itau.com.br>. Acesso em: 15 mai 2010.

BANCO TRIODOS. Disponível em <www.triodos.com>. Acesso em: 05 abr 2010.

BRUNTLAND, G. (ed.), *Our common future: The World Commission on Environment and Development*, Oxford, Oxford University Press, 1987.

DOW JONES. Dow Jones Sustainability Indexes. 2009. Disponível em: <http://www.sustainability-indexes.com>. Acesso em: 10 mar 2010.

DIAS, M.A.; MACHADO, E. L. Princípios do Equador: *Sustentabilidade e Impactos na conduta ambiental dos bancos signatários brasileiros*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2007.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS. *Relatório social 2008*. São Paulo: Febraban, 2006. Disponível em:< http://www.febraban.org.br,>. Acesso em: 11 abr 2010.

FINANCIAL TIMES. *Os Bancos mais sustentáveis de 2008.* Disponível em: <www.ft.com>. Acesso em: 11 abr 2010.

FURTADO, C. Desenvolvimento. In: *Reconsideração do conceito de desenvolvimento*. Caxias do Sul: EDUCS, 1988.

IBOVESPA. *Índice de Sustentabilidade Empresarial*. Disponível em: <www.bmfbovespa.com.br>. Acesso em: 10 abr 2010.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. *Sustainability snapshot. The year's highlights and challenges*. Washington: IFC, 2007. Disponível em: <http://www.ifc.org>. Acesso em: 10 abr 2010.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. *Sustainable finance in Brazil*. Washington: IFC, 2008a. Disponível em: <http://www.ifcln1.ifc.org>. Acesso em: 10 abr 2010.

JORION, P . (1 9 9 7) . Value *at Risk . The New Benchmark for Controlling Market Risk*. Chicago: Mcgraw-Hill Companies , Inc.

MATTAROZZI, V.; TRUNKL, C.. *Sustentabilidade no setor financeiro – Gerando valor e novos negócios*. SENAC. 2008.

MATTAROZZI, V.; TRUNKL, C.. *Sustentabilidade dos Negócios no setor financeiro – Um caso prático*. Annablume. 2007.

MOLINA, M. L. R. (2 0 0 3) . *Análisis de riesgos ambientales em los proyectos de préstamos e inversión* . Disponível em: http://www.incae.ac.cr/ES/clacds/investigacion/articulos/cen77 3.shtml, acesso em: 10 mar 2010.

NUSDEO, F. *Desenvolvimento e ecologia*. São Paulo: Saraiva 1995.

SACHS, I. *Estratégia de transição para o século XXI*. In: BURZTYN, Marcel (org.) Para pensar o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993. 161p.

THE EQUATOR PRINCIPLES. *Informações gerais sobre os Princípios do Equador*. Disponível em: <http://www.equator-principles.com>. Acesso em: 11 abr 2010.

TOSINI, M. F. C. *Risco ambiental para as instituições financeiras bancarias*. Campinas: Unicamp, 2005.

SUSTENTABILIDADE E DESIGN COMO AGENTES CRIATIVOS NO PONTO DE VENDA

SUSTAINABILITY AND DESIGN AS CREATIVE AGENTS AT POINT OF SALE

Camilla Pereira Bitencourt[1]

RESUMO: *Aumenta cada vez mais a porcentagem da população mundial que se preocupa com as questões relacionadas ao meio ambiente. O designer além de gerar soluções é um dos diversos profissionais que deve estar atento aos futuros problemas que podem surgir daqui a alguns anos, como a escassez de matérias-primas. É possível observar o quanto as grandes empresas estão engajadas na busca de soluções para a questão ambiental e cabe ao designer fazer alianças para tornar realidade o que se vê no papel. O presente artigo tem como objetivo levantar e compilar soluções que associem sustentabilidade e design aplicados em ponto de venda, apontando alguns exemplos criativos para despertar a conscientização na sociedade. Serão estudados temas que tangem especificamente este assunto, tais como: materiais renováveis, impactos ambientais e aplicação de sustentabilidade nestes meios, utilizando o design gráfico como agente criativo para trazer novidades ao mercado e fazer disso uma oportunidade para a inovação em pontos de venda.*
PALAVRAS-CHAVE*: Design. Sustentabilidade. Ponto de venda.*

ABSTRACT*: Steadily increasing percentage of world population that cares about issues related to the environment. The designer only generate solutions is one of several professionals should be alert to future problems that may arise in a few years as the shortage of raw materials. You can see how large companies are engaged in seeking solutions to environmental issues and it is for the designer to make alliances to realize what you see on paper. This article aims to raise and build solutions that combine sustainability and design applied to point of sale, showing some creative examples to raise awareness in society. We will study subjects that touch upon this particular subject, such as renewable materials, environmental impacts and implementation of sustainability in the media, using graphic design as a creative agency to bring innovations to market and make it an opportunity for innovation in retail outlets.*
KEY WORDS*: Design. Sustainability. Point of sale.*

INTRODUÇÃO

Tem crescido a parte da população mundial que se preocupa com vários assuntos relacionados ao meio ambiente. Após a Segunda Guerra Mundial surgiu um movimento ambientalista que uniu esforços do mundo todo a fim de proteger a natureza. Assim, o que antes era discutido somente por cientistas e pesquisadores, passou a ser preocupação de todos. Esse movimento que reuniu pessoas do mundo todo em prol de uma causa, surgiu para que todos esquecessem o sofrimento da Segunda Guerra Mundial e também para alavancar o sistema das Nações Unidas.

---

[1]Acadêmica do Curso de Design Gráfico da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. E-mail: camillapbitencourt@hotmail.com

Todo o trabalho feito em torno da conscientização ambiental aparenta ser muito recente, pois o que é feito ainda é muito pouco e segundo Sachs (2002) o movimento surgido naquela época está atribuído ao choque causado pela bomba atômica lançada em Hiroshima. Hoje em dia é comum perceber que a sociedade está cada vez mais preocupada com os problemas ambientais, já que se vem a décadas sofrendo com os impactos causados pela ação do homem na natureza. As agressões são causadas por atos mínimos, os quais passam despercebidos aos olhos de quem os pratica. Os exemplos são os mais variados, indo de um banho demorado até as bruscas emissões de carbono lançadas na atmosfera por indústrias de grande porte. Tais agressões podem trazer vários riscos, não só ao meio ambiente, mas também à sociedade em geral, já que os recursos para a obtenção de matéria-prima podem se acabar facilmente se a mesma não mudar de atitude perante esta problemática. A recomendação feita por diversos estudiosos é que a sociedade conscientize-se do efeito de suas ações. Por isso, a separação e a reciclagem do lixo, a utilização de lâmpadas fluorescentes, o uso de transportes coletivos, a inserção de materiais biodegradáveis, de novas fontes de energias renováveis e muitas outras mudanças de comportamento são fundamentais para a preservação do planeta Terra.

Este artigo tem como objetivo levantar e compilar soluções que associem sustentabilidade e design aplicados em ponto de venda. Serão estudados temas que tangem especificamente este assunto, tais como: materiais renováveis, impactos ambientais e aplicação de sustentabilidade nestes meios. Também será abordado o papel do designer na sua própria conscientização e na conscientização de seus clientes, pois é recomendável que a preservação ambiental seja uma das preocupações desse profissional. O mesmo tratará das ações sustentáveis que podem ser executadas em pontos de venda para que o desenvolvimento econômico, social e ambiental seja preservado e tenha sucesso quando aliado ao design.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo possui caráter descritivo e exploratório. Descritivo porque seu objetivo é fazer um levantamento e uma compilação de soluções que associem sustentabilidade e design aplicados em ponto de venda, estudando temas que tangem especificamente este assunto, tais como: materiais renováveis, impactos ambientais e aplicação de sustentabilidade e design em pontos de venda. Este artigo também aborda o papel do designer como agente criativo e formador de opinião, pois ele trabalha diretamente

com os consumidores e sabe quais estratégias utilizar para a conscientização de seus clientes, já que a preservação ambiental deve ser uma das preocupações desse profissional.

Este trabalho é também de caráter exploratório porque este tipo de pesquisa é adequada para as etapas iniciais de um trabalho, onde se faz uma investigação do assunto a fim de familiarizar-se com o contexto geral. Este artigo foi desenvolvido com base em pesquisas bibliográficas, pois as informações aqui relatadas são de caráter científico e possuem veridicidade. O embasamento teórico foi coletado de diversos livros, anuários, artigos e outras publicações de estudiosos da área abordada. Para a elaboração do artigo utilizou-se também materiais disponíveis na web.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O mundo e a sociedade estão em constante mudança e o Brasil não fica fora disto. Vive-se em um mundo onde as crises econômicas agravam-se, onde a sociedade não se respeita e tribos distintas enfrentam-se como bichos na disputa de um território. A natureza é agredida de forma trágica e se revolta, as políticas se desapropriam das dificuldades, enfim, o mundo beira o caos e os problemas estão aí.

O foco deste trabalho é discutir as relações entre sustentabilidade e design aplicados em ponto de venda, logo surge uma questão: como o designer gráfico pode ajudar na solução de tais problemas? Com certeza não há solução para todos os problemas ambientais existentes, mas é possível amenizar e prevenir o agravamento da situação se todos lutassem por um mundo melhor, utilizando a sustentabilidade como ferramenta.

O que é chamado de desenvolvimento sustentável é definido pela ONU como um conjunto de ações que se dedicam a atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. (CMMAD, 1991).

Pode-se aplicar esta prática a pontos de venda, área onde o design está presente nas formas dos objetos, nos materiais utilizados, na organização dos ambientes, na comunicação visual, nas marcas, nos logotipos, e em uma infinidade de outros materiais. Os benefícios de uma administração com consciência ecológica, sustentável e econômica atuam e refletem diretamente na sobrevivência humana e na conscientização da sociedade, além de abrir novos segmentos e novas oportunidades de mercado, reduzindo custos e aumentando a lucratividade.

É comum encontrar empresas que realmente preocupam-se com uma administração focada na sustentabilidade. Por exemplo, a Wal-Mart Brasil, que se posiciona muito bem

junto ao consumidor e estabelece um compromisso ético e responsável assumido por uma administração consciente. O grupo, desde 2005, adotou a sustentabilidade como parte integrante do negócio. Uma das estratégias da Wal-Mart Brasil, para posicionar-se junto do consumidor como uma marca consciente, é o desenvolvimento de um programa chamado "Diálogos para a Sustentabilidade Wal-Mart Brasil", uma publicação de relatórios setoriais de algumas das iniciativas já praticadas pelo grupo. Ações deste tipo fazem com que a marca ganhe reconhecimento no mercado.

A Agenda 21 é um dos mais importantes documentos elaborados na Rio 92 – conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, em 1992. (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002). A Agenda 21 expõe e discute diversos problemas da atualidade visando preparar o mundo para os desafios que chegarão daqui a alguns anos. O documento também constitui um plano de ação, o qual traça algumas práticas que podem ser aplicadas no dia-a-dia para desacelerar a degradação ambiental e o desenvolvimento humano.

APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ALIADA AO DESIGN EM PONTOS DE VENDA

As práticas expostas pela Agenda 21 incluem programas para diversos problemas, tais como atmosfera, agricultura sustentável, biotecnologia, mudanças climáticas, resíduos sólidos, etc. Segundo Lucio (2004), "para se pensar corretamente em sustentabilidade, deve-se ter como ponto de partida a capacidade de absorção e renovação dos ecossistemas diante dos efeitos gerados pela atividade econômica".

Analisando alguns capítulos do livro "Venda orientada por marketing", Bispo (2008), pode-se concluir que ponto de venda é definido como todo ponto onde há um produto e, por consequência, uma transação comercial que objetiva ter vantagem de alguma forma. Em pontos de venda é comum a utilização de materiais de exposição e de comunicação visual. O designer gráfico pode atuar em todos os segmentos de mercado, já que suas atribuições são consideradas fundamentais para a sobrevivência de todos os negócios. O design gráfico se refere ao projeto visual e funcional que dá suporte a um produto ou serviço, o tornando desejado, agregando valores, o adaptando às necessidades do usuário, ajustando suas formas estéticas, ergonômicas e conceituais. O mercado exige profissionais qualificados para o desenvolvimento de bons projetos que articulem a marca com o consumidor e existem demandas para a criação tanto de novas mídias como de novos materiais.

Design em geral é definido como o ato de projetar soluções para algum problema, sendo segmentado em design industrial ou de produto, design de moda e design gráfico. (STRUNCK, 2001). Não se sabe ao certo quando a profissão surgiu, mas se voltar-se no tempo observa-se que desde os tempos mais remotos o homem sente a necessidade de se comunicar e de se expressar.

O design estava presente na Escola Bauhaus, a qual ensinava as artes aplicando-as em vários segmentos: na arquitetura, no desenho industrial e no desenho gráfico. Em 1980, a profissão começou a tomar forma, já que muitos profissionais apareciam com suas propostas liberais. O que antes, na Bauhaus era um modelo de racionalização, tornou-se uma desorganização da forma. Tais profissionais libertaram-se dos moldes impostos pela a Bauhaus e começaram a inovar nos projetos gráficos: os textos apareciam mais trabalhados, novos tipos surgiam, as imagens eram sobrepostas e muitas outras formas criativas nasciam.

Assim, o design gráfico é definido como um processo técnico e projetual, onde são utilizadas várias aptidões, que dizem respeito à imaginação, lógica ou não. Sendo assim, a profissão é responsável por formar opiniões e conceitos para então solucionar problemas de forma criativa. O designer gráfico hoje conta com diversos campos de atuação: identidade corporativa, publicações institucionais, projetos editoriais, projetos de embalagem, materiais promocionais, mídia eletrônica e design ambiental.

O valor da marca também é de responsabilidade deste profissional, pois é ele que define quais materiais utilizar, qual a melhor estratégia para conquistar o público-alvo, etc. Tarefas estas que podem estar aliadas ao desenvolvimento sustentável, já que o designer possui potencial criativo para desenvolver inúmeras alternativas gráficas com eco-consciência. A reciclagem pode ser uma solução, já que a produção de novos materiais a partir dela polui menos se comparada aos processos industriais que utilizam matéria-prima virgem.

Segundo Caldeironi (2003) a reciclagem do papel polui o ar 74% a menos do que se fosse produzir mais papéis com matéria-prima virgem, o mesmo acontece com a renovação de outros materiais (alumínio, vidro, etc.). A reciclagem do papel pode fazer parte de diversos projetos, sendo aplicada em cartazes, cartões de visitas, folders, flyers, panfletos, catálogos, revistas, livros, embalagens e entre outros materiais que são indispensáveis para a vida contemporânea, pois quando bem elaborados trazem informações relevantes para a escolha do produto. A reciclagem feita no Brasil ainda é muito pouca, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cerca de um terço do lixo doméstico é composto por embalagens que tiveram

vida útil apenas uma vez, já as descartadas pela indústria e comércio estima-se que pelo menos 25 mil toneladas de embalagens são jogadas no lixo sem passar por reciclagem.

Com o advento da produção industrial em larga escala, a embalagem passou por uma grande revolução, expandiu-se no mercado assim como as tecnologias para sua produção. Um dos grandes estímulos lançado pelas novas tecnologias após a Segunda Guerra Mundial foi a utilização de materiais diferenciados para a fabricação de embalagens, tais como o alumínio e o plástico que possuem resistência e são de baixo custo. Contudo, para suprir as necessidades do mercado, esses avanços vieram à somar com os conhecimentos técnicos dos profissionais da área de embalagem, que puderam aliar criatividade e tecnologia para superar as expectativas do público-alvo.

A globalização fez com que a sociedade mudasse seu padrão vida e o resultado disso é visto no impacto causado no meio ambiente. Isso faz com que as exigências não sejam mais só estéticas e funcionais, mas também preservativas, já que para se reservar o futuro deve-se adotar medidas e estratégias sustentáveis desde já. Existem diversos exemplos de como o design gráfico pode ser aplicado de forma sustentável, um deles é o projeto "Contém Design", idealizado pela Assintecal, Apex-Brasil e Associação Objeto Brasil, o qual estimula o desenvolvimento de embalagens sustentáveis para calçados. O principal objetivo do projeto é transformar caixas de sapato em um produto diferenciado que ofereça aos consumidores alternativas de armazenamento e de uso da embalagem. O desenvolvimento do projeto contou com o apoio da Arte Embalagens, Box Print, Brisa e Colorgraf, todas fabricantes de embalagens. A criação das embalagens ficou por conta de designers que projetaram produtos exclusivos correspondentes à situação do mercado calçadista, mas também trouxeram inovações para a área não só no produto-final, mas também em toda a cadeia produtiva. O resultado das embalagens criadas foi apresentado no Salão de Design e Inovação de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos – INSPIRAMAIS, que aconteceu em fevereiro de 2010.

Figura 1 – Embalagem Kraft Bombom

A Figura 1 apresenta a embalagem Kraft Bombom, que utiliza papel kraft. O modelo é econômico, reciclado e reciclável. Outra embalagem desenvolvida para o projeto Contém Design é a EcoBag Walter Rodrigues, apresentada na Figura 2. A embalagem, produzida de algodão cru, papel kraft, cola e tinta à base de água, traz conceitos de funcionalidade, sofisticação e valor agregado. A bolsa ainda pode ser utilizada como expositor, display e embalagem.

Figura 2 – EcoBag Walter Rodrigues.

Outro bom exemplo da aplicação do design gráfico em ponto de venda são as embalagens das barras de cereal da eBar, produzidas em papel reciclado e filme biodegradável, apresentadas na Figura 3 e Figura 4.

Figura 3 – eBar.

Figura 4 – eBar.

São inúmeros os exemplos da utilização de materiais renováveis, não podendo deixar de citar o caso do "A Perfume Organic", perfume produzido com componentes orgânicos e que inovou em sua embalagem (Figura 5), a qual é reciclável e feita de papel de sementes de

flores que pode ser plantado após a utilização. No Brasil a Papel Semente é umas das fabricantes desse tipo de papel, onde a produção artesanal e ecológica possibilita a inserção de sementes de flores e ervas durante sua fabricação. O papel pode ser utilizado em qualquer produto gráfico que depois de utilizado pode ser plantado e gerar vida ao invés de lixo.

Figura 5 – Embalagem "A Perfume Organic".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O design gráfico atua no mercado de forma a intervir e solucionar diversos problemas e pode utilizar essa capacidade para contribuir com a preservação ambiental. Apesar dos bons exemplos encontrados no mercado, verifica-se que materiais alternativos sustentáveis são pouco utilizados se comparados com o uso dos convencionais.

Encontram-se no mercado diversos tipos de matérias-primas que muitas vezes não são utilizadas de forma correspondente à situação ambiental. Nota-se que há um grande incentivo por parte das empresas em desenvolver materiais com responsabilidade social e cabe aos profissionais criativos fazer uso dessa implementação em seus projetos. Enfim o design gráfico pode atuar diretamente como agente criativo em pontos de venda, utilizando a sustentabilidade como diferencial.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA,T.; CARVALHO, A. B. **Gestão Ambiental:** enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Mackron Books, 2000.

ASSOCIAÇÃO DOS DESIGNERS GRÁFICOS DO BRASIL. **O Valor do design:** guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico. São Paulo: ADG, 2002.

BISPO, Anselmo Lino. **Venda orientada por marketing.** Brasília: SENAC-DF, 2008.

BRAGA, Eduardo Cardoso. **Desenvolvimento sustentável:** paradoxos e contradições. Em busca de um design ecocêntrico. Anais do 2° Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (II SBDS). São Paulo, 2009.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

DIÁLOGOS PARA A SUSTENTABILIDADE WAL-MART BRASIL. São Paulo, 2009.

LUCIO, C. C., et. al. A importância dos catadores de materiais recicláveis para o desenvolvimento sustentável: Uma alternativa de aplicação da ergonomia e do design industrial. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v.6, nº1, p. 35 - 43, 2004.

PAULA, V. B.; PASCHOARELLI, L. C. **Design, Produção e Sustentabilidade**: uma reflexão. 7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Paraná, 2006.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

STRUNCK, Gilberto. **Viver de design.** Rio de Janeiro: 2AB, 2001.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

INFORMATION TECHNOLOGY

André Cipriani[1]
Jean Carlos Gonçalves[2]

RESUMO: *O presente artigo preceitua uma análise sobre a Tecnologia de Informação como alternativa viável capaz de facilitar a relação da empresa para com seus clientes de modo a com eles estabelecer um relacionamento a longo prazo. O objetivo desse estudo refere-se à aplicação adequada de tal tecnologia na vida empresarial e social, no sentido de que a aplicação de novas tecnologias propicia um maior desenvolvimento para as administradoras, assim como a seus clientes direitos e indiretos. Não obstante, a abordagem recai em aspectos postos pelo mundo moderno, aquém da visão empresarial, o uso da TI vem alargando-se de modo expansivo entre setores de mídias eletrônicas, organizações virtuais, teletrabalho e ainda a inserção do Ensino à Distância (EAD). Quanto à metodologia empregada na investigação optou-se pelo uso do método com técnicas do referente, dos conceitos operacionais, do fichamento e enfoque especial na pesquisa bibliográfica. Infere-se que a tecnologia é de fundamental importância nos dias de hoje para uma evolução profissional e administrativa no âmbito empresarial de modo que aquele que souber trabalhar e investir corretamente nessa estratégia, no sentido de conhecer sua importância, finalidades e resultados saberá como competir com outras empresas dentro de sua área de atuação e poderá atender a demanda do mercado de forma organizada e estruturada.*
PALAVRAS – CHAVE: *Tecnologia da Informação. Desenvolvimento Empresarial. Conhecimento.*

ABSTRACT: *This article states a review of the Information Technology as a viable alternative that will facilitate the company's relationship with its clients to provide them with a long term relationship. This study concerns the proper implementation of such technology on business and social, in that the application of new technologies provides further development for administrators, as well as its customers and overhead. Nevertheless, the approach rests on issues posed by the modern world, behind the corporate vision, the use of IT has been widening so expansive across sectors of electronic media, virtual organizations, telework and also the insertion of Distance Learning (ODL) . The methodology used in the investigation was the use of the techniques of the referent, operational concepts, the categorizing and special focus on literature. It is inferred that the technology is of paramount importance today for a professional development and management in the business so that you know work and invest properly in this strategy in order to know its importance, objectives and outcomes will know how to compete with other companies within its area of operation and can meet the market demand in an organized and structured.*
KEY WORDS: *Information Technology. Business Development. Knowledge.*

INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa a abordar a questão da Tecnologia de Informação como meio viável capaz de proporcionar as empresas das mais variadas áreas de atuação na aferição dos efetivos preços competitivos, bem como da alta qualidade; e assim estas, poderem figurar entre as vencedoras em seus respectivos nichos de mercado.

[1] Acadêmico do curso de Sistemas de Informação na Sociedade Educacional do Vale do Itajaí-Mirim – UNIASSELVI–ASSEVIM. E-mail: andre_sjb16@hotmail.com
[2] Professor do curso de Sistemas de Informação na Sociedade Educacional do Vale do Itajaí – Mirim – UNIASSELVI–ASSEVIM. E-mail: prof.goncalvesjean@gmail.com

Deste modo, a Tecnologia da Informação (TI) servirá como uma proposta alternativa para responder aos desafios postos pela modernidade, com destaque no âmbito empresarial, tanto da verificação de uma nova forma de interpretar os negócios quanto na continuidade efetiva destes.

Observa-se que a Tecnologia de Informação trata-se de um dos setores empresariais mais dinâmicos, tendo em vista que desde a introdução dos computadores nas empresas ocorreram constantes reformulações nas áreas que são responsáveis pela gestão das coisas da informática. Assim, a administração da TI constantemente adapta-se às evoluções tecnológicas que a computação impõe.

Destaca-se o fato de que a implantação da TI nas empresas de nada serve se não se tratar de sistemas seguros, pois a segurança é um ponto controverso; no sentido de que a inserção de tecnologias que venham a propiciar o desenvolvimento das administradoras são de grande valia e efetiva eficácia, porém a informação é a principal chave que as move e por isso a inserção de tais tecnologias geram preocupações quanto a segurança.

É feita uma abordagem sucinta quanto às novas tendências para esta aplicação além daquela destacada no contexto da análise de casos atuais de seu uso em empresas, como por exemplo: a inserção do Ensino à Distância (EAD), das novas mídias eletrônicas em fusão com as tradicionalmente conhecidas, do teletrabalho e das organizações virtuais.

Um dos objetivos principais deste estudo diz respeito ao desenvolvimento da consciência humana referente à aplicação da TI na vida empresarial e social advinda da modernidade, fato que se verifica indispensável, pois os acontecimentos atuais, com enfoque no dinâmico avanço tecnológico, apontam para essa necessidade.

Quanto à metodologia empregada na investigação optou-se pelo uso do método[3] com técnicas[4] do referente[5], dos conceitos operacionais[6], do fichamento[7] e enfoque especial na

---

[3]"Método é a base teórica da dinâmica da Pesquisa Científica, ou seja, é a forma lógico comportamental na qual se baseia o Pesquisador para investigar, tratar os dados colhidos e relatar os resultados". [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 104].

[4]"Técnica é um conjunto diferenciado de informações, reunidas e acionadas em forma instrumental, para realizar operações intelectuais ou físicas, sob o comando de uma ou mais bases lógicas de pesquisa". [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 107].

[5]"Referente é a explicação prévia do(s) motivo(s), do(s) objetivo(s) e do produto desejado, delimitando o alcance temático e de abordagem para uma atividade intelectual, especialmente para uma Pesquisa". [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 62].

[6]"Conceito Operacional é uma definição para uma palavra e expressão, com o desejo de que tal definição seja aceita para os efeitos das ideias que expomos". [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 45].

[7]"Fichamento é a técnica que tem como principal utilidade otimizar a leitura na Pesquisa Científica, mediante a reunião de elementos selecionados pelo Pesquisador que registra e/ou resume e/ou reflete e/ou analisa de maneira sucinta, uma Obra, um Ensaio, uma Tese ou Dissertação, um Artigo ou uma Aula, segundo Referente

pesquisa bibliográfica[8].

A referida pesquisa apresenta-se sobre o enfoque de sete tópicos, tratando respectivamente dos aspectos históricos que comportam o desenvolvimento dessa tecnologia ao longo do tempo; do valor da informação e do conhecimento para o bom desempenho empresarial; de alguns conceitos básicos referente a dados, banco de dados e informações; da necessidade de implantação de um Sistema de Informação nas administradoras; das novas tendências proporcionadas pela TI, a exemplo do Ensino à Distância; por fim, apontam-se as considerações finais, bem como as referências bibliográficas que serviram de sustentação para a presente investigação.

ASPECTOS HISTÓRICOS

No futuro baseado na Tecnologia de Informação não será mais possível determinar a posição de uma empresa no mercado pelo valor de suas ações na bolsa de valores, neste sentido, uma empresa com menos de quinze anos atuando no mercado econômico dificilmente tornar-se-á uma das maiores empresas do mundo. Questões diretamente envolvidas ao desafio de alavancar a produtividade, competitividade, capacidade de mudar, serão possíveis por meio da tecnologia da informação no âmbito da gestão empresarial (FRANCO JÚNIOR, 2001).

A Tecnologia de Informação tem seu surgimento com a implantação e uso dos computadores nas empresas e organizações. Antes deste incremento tecnológico os processos de fluxo e tratamento das informações da empresa eram elaborados em memorandos na forma de planilhas e tabulações mediante utilização datilográfica e posteriormente distribuídas por meio de malote (FOINA, 2001).

"A Tecnologia da Informação evolui baseada sinergicamente numa série de outras áreas do conhecimento, com as quais permuta experiências e produz, numa velocidade espantosa" (JAMIL, 2002).

---

previamente estabelecido". [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 233, 234].

[8] Pesquisa Bibliográfica é a técnica de investigação em livros[...] [PASOLD, César Luiz. Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica. p. 239].

"É o conjunto de livros escritos e identificados ou anônimos. Pertencentes a correntes de pensamentos diversas entre si, ao longo da evolução da Humanidade. E a pesquisa bibliográfica consiste no exame desse manancial, para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado assunto que assumimos como tema de pesquisa científica. [RUIZ, João Álvaro. Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos. 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

Deste modo, com o advento da tecnologia e do uso de computadores, as primeiras áreas que obtiveram o acesso a tais benefícios foram às responsáveis pelo tratamento inumerável de informações, como por exemplo, os setores de contabilidade, patrimônio, departamento pessoal, controle de estoque, entre outros (FOINA , 2001).

Neste momento verificou-se o surgimento de grandes Centros de Processamento de Dados (CPDs), os quais embora simples manipulavam grandes quantidades de dados. Eram formadas por equipes de analista e programadores incumbidos de desenvolver sistemas. Tais sistemas eram ligados por meio de terminais a um computador central ou por relatórios gerados pelo sistema, o que proporcionava o acesso dos usuários a estes (FOINA, 2001).

Segundo Jamil (2002), o uso da Tecnologia de Informação iniciou no ambiente empresarial na década de 50; esta marcada pela criação dos primeiros computadores comerciais e pela introdução das linguagens Fortran utilizadas em cálculos científicos e processamento numérico e Cobol voltada aos negócios e trabalhos rotineiros, porém com grandes volumes de dados.

Na década de 60 tem-se a continuidade evolutiva dos sistemas, mas foi somente em meados dos anos 70 que os softwares se sofisticaram, época em que já se usavam microcomputadores. Grande impulso ao setor comercial para o incremento destas máquinas em seu ambiente de trabalho foi o fato do barateamento dos processadores que vieram a substituir os “birôs” de prestação de serviços - por se tornar caríssimo adquirir um computador que pudesse processar os dados de determinada empresa, esta se valia dos serviços prestados por terceiros que em geral eram mais acessíveis (JAMIL, 2002).

Deste modo, com a sofisticação dos mercados, bem como das empresas, viu-se como necessário mecanizar áreas que comportavam as tarefas de tomada de decisão, o que se deu através dos Centros de Informações (CIs), que propiciou a seus usuários a criação de seus próprios relatórios e pequenos sistemas sem o uso dos CPDs (FOINA, 2001).

“A história mostra que boa parte da promessa de liberdade e poder de processamento na mão do usuário não foi realizada, as ferramentas eram bastante complexas e espantavam a maioria dos usuários” (FOINA, 2001).

O surgimento e organização do Centro de Suporte aos Usuários (CSU) com analistas de suporte, negócios e consultores internos deram-se em decorrência da modernidade das relações entre empresas e sociedade devido à necessidade iminente de integração por meio de vários sistemas de informação, tanto estruturados como não-estruturados, bem como a concentração do efetivo objetivo da Tecnologia de Informação como forma de sustentação básica propiciadora do sucesso das empresas e organizações (FOINA, 2001).

> Por intermédio dos CSUs, os usuários podem ter acesso ao ferramental disponível na empresa para a resolução de seus problemas. Nesses centros, os usuários podem ainda tirar dúvidas e receber consultorias sobre a melhor forma de implementar uma solução em informática (FOINA, 2001).

Toda essa evolução sofrida pela TI fez com que as empresas se modernizassem, porém no início dessa informatização não existia empresas de desenvolvimento de sistemas suficientes, tanto no critério quantidade como conhecimento que viessem a atender a demanda advinda das empresas recentemente adotantes da modernização.

Assim, viu-se a necessidade de montar equipes de analistas e programadores capazes de desenvolver sistemas, os quais a empresa ansiava, dando origem, deste modo, ao Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), grandes responsáveis pela propagação da informática empresarial (FOINA, 2001).

Observa-se que tais evoluções não se dão por satisfatórias, tendo em vista que as necessidades são cada vez maiores e urgentes. Neste sentido Bartee *apud* Jamil (2001):

> Os computadores atualmente usam a importante participação dos componentes eletrônicos que estão sendo fabricados, e esta participação continuará a aumentar. A necessidade de pessoal especializado em computadores continua premente em todas as áreas: cerca de um quarto de milhão de novos programadores são requisitados a cada ano; o Ministério do Trabalho do governo federal (nota do autor: dos EUA) continua a manter pessoal sem serviço de máquinas comerciais de pessoal de operação de computadores eletrônicos em primeiro e segundo lugares numa lista de cinco "áreas de emprego de crescimento mais rápido"[9].

É neste sentido que a Tecnologia de Informação surge, como um verdadeiro aliado daquelas empresas que melhor se apresentam no mercado, mediante fornecimento do devido porte, bem como na ampliação de competências daquelas que já sabem como aplicá-la.

O VALOR DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL

As mudanças ocorridas nos últimos anos vieram a impulsiona um novo cenário ao mercado, fator que se mostra como justificativa para o setor de empresariamento investir maciçamente em Tecnologia da Informação.

Neste sentido, segundo Paulo Rogério Foina (2001):

---

[9]BARTEE, Thomas. Fundamentos de computadores digitais. 4 ed. Editora: Guanabara Dois, 1972 *apud* JAMIL, George Leal. Repensando a TI na empresa moderna. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2002.

> A importância da Tecnologia de Informação para a administração está na constatação de que nos últimos 100 anos a produtividade média nas fábricas aumentou mais de 500%, enquanto nos escritórios aumentou pouco mais de 5%(...). Nos últimos cinco anos, estamos assistindo a uma verdadeira revolução administrativa, com a redução de níveis gerenciais, graças ao desenvolvimento de sistemas de gestão mais poderosos e eficazes.

Assim, tem-se por base a característica típica de empresas em que todos os serviços, mesmo aqueles não colocados no mecanismo de alvo principal de produção, como por exemplo, os setores administrativos, de infra-estrutura, publicidade, transporte, comunicações, entre outros; que eram exercidos por departamentos embutidos na própria estrutura da empresa (JAMIL, 2002).

Como é possível observar no organograma abaixo:

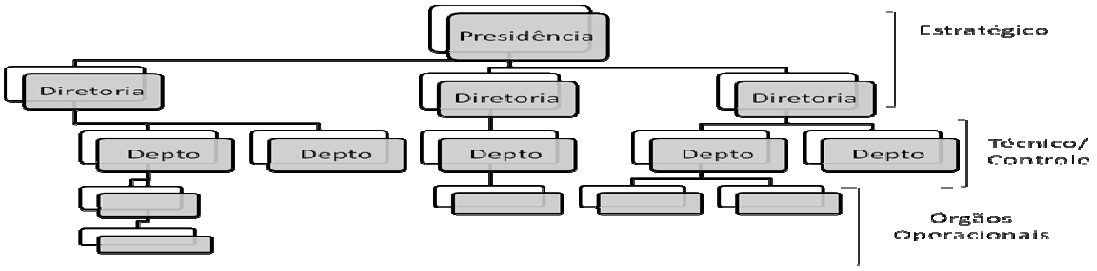


Figura 1 - Organograma de uma empresa estruturada por funções. Este modelo era habitualmente utilizado em setores público e privado, o que tornava o crescimento da administração da empresa verticalizado e causador de impactos nos diversos processos de fluxos de informações e tomadas de decisão.
Fonte: JAMIL, 2002.

Toda essa organização, embora necessária para garantir o nível adequado de comunicação ente a alta administração e as equipes de funcionários, vem a gerar custos maiores e por consequência preços também elevados dos produtos e serviços, os quais não podem subir livremente, pois inviabilizam a sua aquisição por parte do cliente/consumidor, bem como implica em um impacto profundo sobre os fluxos de informações e sobre os processos de tomadas de decisões - questões precípuas tratadas pelas ferramentas de TI - que acabam por tornarem-se demasiadamente lentos (JAMIL, 2002).

Isto ocorre devido ao envolvimento excessivo com os níveis hierárquicos das empresas, isto é, instâncias superiores que não estariam envolvidas diretamente na produção ou serviço para o cliente. Estas instâncias acabaram por influir de modo excessivo no desenvolvimento de base da empresa o que acarretou na lentidão de questões importantes que necessitam ser ágeis.

È neste sentido que as empresas começaram a promover mudanças tais que tornassem viáveis a redução de custos e ações sobre planos de cargas e salários; objetivos obtidos com o investimento em programas internos de redução de custos que em geral diminuíram os impactos do crescimento da estrutura nos preços finais de seus produtos (JAMIL, 2002).

No dizer de Graeml (2003): "O destino de uma organização pode ser afetado profundamente por suas decisões tecnológicas. A ousadia nessas horas pode levar a casos de sucesso de grande repercussão ou de estrondosos fracassos".

Assim, tornou-se necessária a transmudação de um tipo de organização para outro, o que pode ser observado a seguir em que há uma estrutura geral de organização orientada a processo.

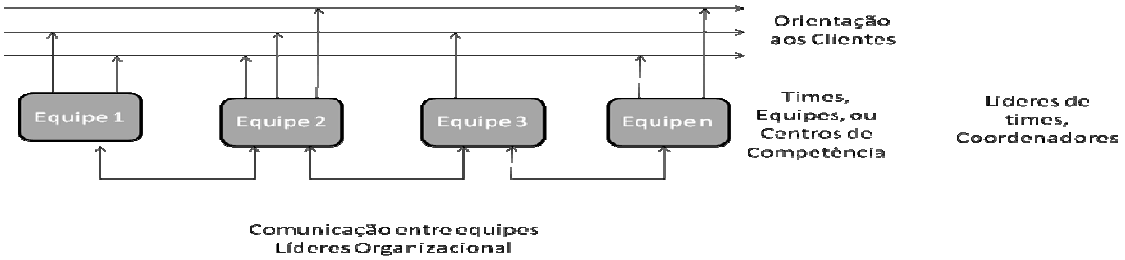


Figura 2 - Processo de ação empresarial – Líderes de processos

A figura acima se trata de um modelo geral de empresas orientada a processos, onde a concentração dos processos empresariais e o direcionamento da empresa está para os clientes, no sentido de que estes atendam efetivamente ao cliente. Importante frisar que as coordenações ou centros de competência como mencionado, são núcleos de controle e operações que integram, decidem e possuem estrutura matricial, sob uma liderança, assim a estrutura tanto de coordenação como de liderança torna-se adaptável e competitiva. (JAMIL, 2002)

> Na área de Ti é o período que inicia a terceirização dos "Centros de Processamento de Dados". Muitos empregados de empresas- numa tendência mundial- passaram a fazer parte de birôs de prestação de serviços e trocaram um setor de vanguarda pela situação de defenderam aguerridamente seus empregos ou lutar por uma situação no mercado. Esta forma de atuar- através de terceiros e cooperativas- perdura até hoje e serve de modelo para outros setores de tecnologia aplicada e serviços em geral (JAMIL, 2002).

Todo esse agressivo e dinâmico panorama enseja substanciais mudanças de cultura organizacional, por envolverem um ambiente de negócios completamente distinto e assim

propiciar a administração do conhecimento agregado a diversos aspectos empresariais e profissionais.

Torna-se importante que as tecnologias de informações se preocupem e estudem novos métodos que propiciem o auxilio na tomada de decisões mais adequadas para o novo ambiente de negócios das empresas, pois o aspecto financeiro continua ser tão importante quanto no passado era, porém atualmente são mais subjetivos e em geral ligados à estratégia competitiva de longo prazo, o que proporciona às empresas o desfrute de maior relevância (GRAEML, 2003).

CONCEITOS BÁSICOS

Hodiernamente, ao se pensar na Tecnologia de Informação nos negócios observa-se que se enfrentam situações ímpares em termos de disponibilidade de informações, as quais evoluíram de maneira gradual e significativa ao longo dos anos e que possibilitou o avanço nos meios de comunicação, a facilidade de interação entre os povos e a liberdade de publicações de diversos conteúdos por meio da Internet.

Destaque especial deve ser dado à questão de "segurança" das informações, tendo em vista que se trata de um tema que tem refletido preocupações de caráter crescentes no sentido de prevenir a "quebra" do sigilo de acervos importantes da empresa, bem como da restrição necessária aos processos de tomadas de decisão, as quais dão suporte ao mercado de competição (JAMIL, 2002).

Segurança, segundo Jamil (2002), "Consiste na restrição de acesso às informações (correspondendo ao necessário sigilo) ou da sua reprodução para armazenamento seguro e recuperação em casos de desastres ou incidente diversos, evitando a interrupção do fluxo informacional".

Dentre as maiores preocupações neste sentido está a de se dar a Internet a devida proteção, pois é nesta rede sem fronteiras que trafegam dados dos mais importantes aos mais desprezíveis. Tal rede de informações disponibiliza dados oriundos de consumidores, empresas, agentes governamentais, dos mais simples e rotineiros aos mais sigilosos e únicos.

É neste sentido que advém a necessidade de estabelecer algumas definições como forma de maior compreensão do tema abordado.

DADO

Trata-se de uma representação convencionada de uma grandeza qualquer que são expressas em unidades padronizadas que podem ser obtidas por meio de observação, medidores ou processo automático. Assim, refere-se a algo que é preciso conforme o tipo de medição feita correspondendo ao processo em que é coletado (JAMIL, 2002).

Por ser padronizado, um "dado" é de conversão previsível e fácil de interpretar, porém, este não é capaz de informar muito a respeito de um processo ao qual está associado (JAMIL, 2002).

Segundo Foina (2001), bancos de dados são ferramentas computacionais, denominadas *softwares*, capazes de manipular, no sentido de manipular, processar e extrair, de maneira eficiente grandes quantidades de informações.

De acordo com Setzer (2009), define-se por uma sequência de símbolos determinados ou determináveis de acordo com o critério quantidade, assim, um texto é um dado; são dados também, as fotos, figuras, sons gravados e animação, posto que estes todos possam ter sua quantidade determinada de forma que se possa eventualmente encontrar-se dificuldade de distinção entre a sua reprodução quantificada, com o original.

> Com essa definição, um dado é necessariamente uma entidade matemática e, desta forma, é puramente *sintático*. Isto significa que os dados podem ser totalmente descritos através de representações formais, estruturais. Sendo ainda quantificados ou quantificáveis, eles podem obviamente ser armazenados em um computador e processados por ele. Dentro de um computador, trechos de um texto podem ser ligados virtualmente a outros trechos, por meio de contigüidade física ou por "ponteiros", isto é, endereços da unidade de armazenamento sendo utilizada, formando assim estruturas de dados. Ponteiros podem fazer a ligação de um ponto de um texto a uma representação quantificada de uma figura, de um som, etc. (SETZER, 2009).

Deste modo, os dados apurados em um computador têm por função exclusiva a manipulação estrutural desse computador, o que se procede por meio de programas. Alguns exemplos dessas manipulações estruturais tendo por base o caso de textos são: a formatação, ordenação, comparação com outros textos, estatísticas de palavras empregadas e seu entorno, etc (SETZER, 2009).

INFORMAÇÃO

Possui um caráter menos restrito que o dado, pois se podem estabelecer diversos critérios para sua coleta. Deste modo, a informação pode ser composta por um conjunto de dados relevantes que permitem que várias análises sejam feitas (JAMIL, 2002).

Segundo Setzer (2009), a informação não é possível ser processada diretamente em um computador, sendo necessário que seja reduzida a dados para então poder ser processada.

Importante destacar a diferença fundamental existente entre dado e informação. Assim, dado se difere de informação por ser puramente sintático; já informação contém necessariamente semântica, ou seja, está implícita na palavra, no significado utilizado para sua caracterização (SETZER, 2009).

Vale ressaltar que é impossível introduzir e processar semântica (informação) em um computador, pelo simples fato de que a própria máquina já é puramente sintática em sua essência, da mesma forma que a totalidade da matemática (dado) (SETZER, 2009).

CONHECIMENTO

Trata-se em linhas gerais de um conjunto obtido pela informação e o contexto associado, o qual envolve a forma do sistema - seu ambiente – e como este age. O conhecimento voltado à gestão em meio empresarial, envolve a percepção sistematizada do que existe, o aprendizado do passado e as experiências semelhantes já ocorridas, isto é, a compreensão de funcionamento e aplicação de sistemas associados aos objetivos desejados (JAMIL, 2002).

Setzer (2009) define *Conhecimento* "como uma abstração interior, pessoal, de algo que foi experimentado, vivenciado, por alguém".

Assim, o conhecimento não pode ser descrito, visto que o que se descreve é a informação, bem como não depende de uma interpretação pessoal como é o caso da informação, pois requer a vivência do objeto para se verificar o conhecimento (SETZER, 2009).

De acordo com o mesmo autor a informação pode ser inserida em um computador por meio de sua representação em forma de dados, porém como já mencionado, esse conjunto de dados que é a informação quando posta na máquina deixa de ser informação. Neste sentido, o conhecimento não está sujeito a uma representação, assim como a informação, sendo assim não pode ser inserido em um computador.

Trata-se de algo absolutamente equivocado referir-se a uma "base de conhecimento", posto que o que se tem é uma "base de dados" ou também denominado "banco de dados", como já definido anteriormente.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Segundo Foina (2009), é um “conjunto de tecnologias, metodologias e procedimentos que atuam em coleta, tratamento e disseminação das informações na organização”.

Assim, a TI pode ser definida como um conjunto de atividades e soluções obtidas por meio dos recursos computacionais, as quais são aplicadas atualmente em diversas áreas de atuação que a define de vários modos distintos sem conseguir conceituá-la por completo, tendo em vista a sua grande magnitude e expansão usual.

SISTEMAS

São conjuntos de programas responsáveis pelo procedimento com vistas a automatizar determinadas funções da empresa, como por exemplo, o Sistema Contábil, Sistema de Administração de Materiais, entre outros.

NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO (TI) NAS EMPRESAS

Vale ressaltar, como já definido, que a Tecnologia de Informação é um conjunto de métodos e ferramentas, as quais mecanizadas ou não visam a garantir qualidade e pontualidade referente às informações no âmbito de uma malha empresarial (FOINA, 2001).

“A dupla potencialidade da TI incrementa significativamente a necessidade de uma implementação cuidadosa. Apresenta um dos maiores desafios que o processo de implementação deve resolver para que seja eficaz” (WALTON, 1998).

Neste sentido, como forma de alçar seus objetivos, a TI deve agir voltada a alguns pontos de fundamental relevância, a saber: definição de termos e vocábulos utilizados na empresa, estabelecimento das informações estratégicas, atribuição de responsabilidades pela informações, identificação, otimização e mantença do fluxo de informações corporativas, mecanização de processos manuais e organização do fluxo de informações que visem a dar apoio às decisões gerenciais (FOINA, 2001).

No que tange as finalidades almejadas pela Tecnologia de Informação, para que sejam atingidas efetivamente esta se vale de modernas ferramentas, as quais são baseadas em computadores, bancos de dados, sistemas de comunicação de voz, dados e imagens, processamentos destes, microfilmagem, jornais internos, entre outros mais recursos disponíveis no intuito de garantir a integridade sistêmica da empresa (FOINA, 2001).

Segundo Graeml (2003): “As empresas têm que deixar de lado a visão gradualista com relação às mudanças no mundo e nos mercados em que atuam e entender que a nova conjuntura é de mudanças muito rápidas e pouco relacionadas com a situação anterior.”

As figuras seguintes representam de maneira esquemática com relação às mudanças graduais ocorridas. Estabelecem um comparativo ao modelo passado o qual se estava acostumado e o novo modelo repleto de mudanças radicais que passam a ser regra, respectivamente:

Figura 3 - Modelo Passado (visão gradualista das mudanças)
Fonte: TORRES, Norberto A. Competitividade empresarial com a tecnologia da informação. São Paulos: Makron, 1994.

Figura 4 - Modelo Moderno (visão radicalista das mudanças)
Fonte: TORRES, Norberto A. Competitividade empresarial com a tecnologia da informação. São Paulos: Makron, 1994.

Vários são os fatores influenciadores de uma motivação que pode levar a empresa a introduzir um Sistema de Informação. Portanto, são exemplos destes fatores, a frequente necessidade de tomar decisões em uma determinada área de atuação da empresa, a reação dos concorrentes para a ocupação de parcelas do mercado, incorporação de novos empreendimentos ou aquisição de diferentes empresas, abertura de frentes estratégicas de trabalho, incluindo nesta última a oferta de novos produtos, serviços, mudança de pessoal no âmbito da própria administração, entre tantos outros fatores (JAMIL, 2002).

A teoria da TI nas empresas pode ser entendida por um outro ponto de vista: basta uma gestão adequada, entre negócios, tecnologia e organização, suporte financeiro dos líderes e o domínio também dos usuários em particular (WALTON,1998).

Porém, de acordo com Graeml (2003):

> É difícil estimar qual o aumento de participação de mercado que novos investimentos em TI podem trazer para uma empresa. Ainda assim, é possível prever se um sistema vai melhorar a capacidade de a empresa perceber, de forma mais ágil,

> o que seus clientes querem, aumentar a confiabilidade de seus produtos e reduzir os custos de suas atividades, por exemplo. Se isso estiver acontecendo, a empresa provavelmente desfrutará de melhoria de sua posição no mercado ou, pelo menos, estará neutralizando o avanço da concorrência, caso esta esteja seguindo os mesmos passos. Por isso, outros executivos acreditam que não se deve colocar um preço em investimentos estratégicos.

Para inquirição de tal efeito, isto é, a conclusão do desenvolvimento da TI nas corporações, é preciso conscientizar empresários de que a TI ajudando nas tomadas de decisões nas empresas, vem cada vez mais a melhorar o dia-a-dia das empresas, posto que essa tecnologia tenta unir ao mesmo tempo os conceitos e objetivos e as novas tecnologias que se atualizam todos os dias.

O impacto da TI nas negociações das corporações é exemplo de que a força desta tecnologia sobre as empresas é muito grande, o que proporciona a empresa o aumento significativo da competição no mercado de trabalho.

Mooney *apud* Graeml[10] (2003) identificou os dez principais processos para que os empresários foquem seus recursos da TI na corporação, com o objetivo de alcançar as metas organizacionais da empresa, a saber: (1) Eficiência Organizacional; (2) Eficácia Organizacional; (3) Coordenação entre empresas; (4) Relacionamento com os Fornecedores; (5) Relacionamento com os Clientes; (6) Dinâmica Competitiva; (7) Apoio de Marketing; (8) Melhoria dos produtos e Serviços; (9) Economias de Produção e, (10) Invocações de Negócios.

As necessidades de mudanças tecnológicas exigem, além de um conhecimento amplo, também investimentos volumosos e exaustivos, há quem diga que é melhor apostar em soluções tradicionais para que se possa fazer interagir os conceitos da empresa junto com a mesma (GRAEML, 2003).

Em que pese à insistência em uma nova estratégia sem o devido conhecimento não se tendo uma ideia concretizada para tal, deve-se levar em consideração que essas mudanças têm de ser estudadas exaustivamente, pensadas, analisadas e projetadas. Sabe-se que não é de uma hora pra outra que são feitas as decisões, principalmente para a área de TI (Tecnologia de Informação). Muitas empresas começaram a utilizar o TI em decisões de seus interesses no intuito melhorarem as condições das empresas, mesmo que ainda, esta área possua poucos profissionais, os quais ainda sabem usufruir com sabedoria o uso dessa estratégia para a empresa.

---

[10]MOONEY *apud* GRAEML, Alexandre Reis. Sistemas de Informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

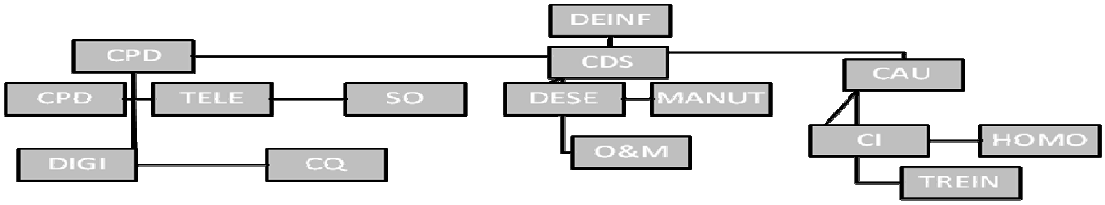
ORGANIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NA EMPRESA

A gestão dos recursos humanos é o principal fator crítico de sucesso advindo da administração de uma empresa (setor de RH), onde a gerência das fontes de recursos e das despesas do setor também deve fazer parte das preocupações dos setores envoltos pela Tecnologia de Informação (FOINA, 2001).

Segundo Graeml (2003):

> A informática já não é apenas um centro de dados para processar transações, manter o registro dos estoques e emitir a folha de pagamento, dentro das empresas. A TI passou a ser um dos quatro principais recursos disponíveis para os executivos, juntamente com as pessoas, o capital e as máquinas.

Neste sentido, vale observar as estruturas abaixo como forma de comparação entre as organizações tradicionais e modernas.



Legenda:

CAU	Centro de Atendimento ao Usuário
CDS	Centro de Desenvolvimento de Sistemas
CI	Centro de Informações
CPD	Centro de Processamento de Dados
CQ	Controle de Qualidade
DESE	Desenvolvimento de Sistemas
DIGI	Digitação e Conferência
HOMO	Homologação
MANUT	Manutenção de Sistemas
O&M	Normas e Procedimentos
SO	Suporte aos Sistemas Básicos
TELE	Teleprocessamento
TREIN	Treinamento a Usuários

Figura 4 - Estrutura organizacional tradicional
Fonte: FOINA, 2001

A Figura 3 acima compara a estrutura do setor de TI tradicional, de uma empresa de grande porte, com uma de estrutura mais moderna (Figura 4), em que as funções operacionais são executadas pelos próprios funcionários e o desenvolvimento de novos sistemas é contratado com prestadoras de serviços externos, aqueles denominados *software-houses* ou profissionais *free-lancer.*

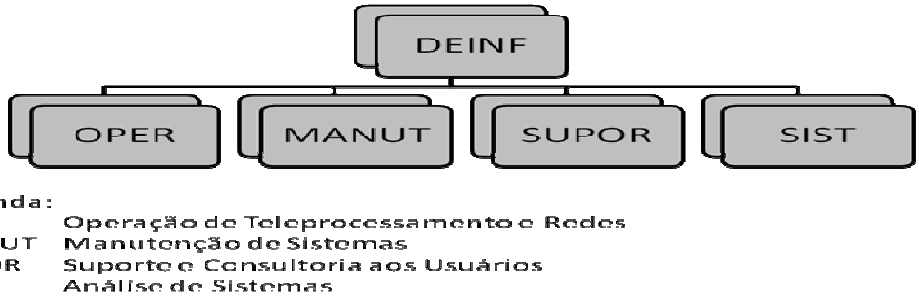


Figura 5 - Estrutura organizacional
Fonte: FOINA, 2001

É possível observar a complexidade administrativa da estrutura tradicional, posto que seja formada por técnicos altamente especializados e com perfis diversos. Em contraponto, a estrutura mais moderna apresenta a flexibilidade necessária para atuar em concordância com os negócios da empresa, além de diminuir significativamente a demanda por pessoal devido a transferência de funções antigas para funções mais estruturadas em empresas especializadas (FOINA, 2001).

NOVAS TENDÊNCIAS PROPORCIONADAS PELA TI

Há atualmente a expansão das mais diversas áreas de atuação e conhecimento, o que foi possível por meio do uso aplicado de métodos de análises trazidos pela Tecnologia de Informação.

Os mais variados setores e serviços são beneficiados com a aplicação da TI. No cotidiano moderno, essa tecnologia é algo indispensável, pois molda a concepção de vida da humanidade.

Deste modo, destacamos o teletrabalho, como nova forma de produção propiciada pela Tecnologia de Informação, sendo todo trabalho que é realizado fora do escritório sede da empresa, ou de umas de suas filiais, onde geralmente é utilizada a residência que não envolve presença física como forma de introduzir produção e inserir-se de maneira decisiva dentro do mercado de trabalho e da nova ordem econômica, isto é, utiliza-se de uma estrutura doméstica (JAMIL, 2001).

Figura 6 - Forma de Teletrabalho
Fonte: http://cathy.spaceblog.com.br/152565/Teletrabalho-avanca-no-Brasil/

De toda a infra-estrutura disponibilizada pela TI as utilizadas pelo funcionário que se vale do teletrabalho tem-se: Internet, por meio de serviços de E-mail, intranet corporativa, pagers, equipamentos de comunicação móveis, linhas telefônicas calcadas de bom desempenho e confiabilidade.

Destaca-se também o comércio eletrônico, o qual se apresenta como melhor nicho mercadológico da nova era econômica, posto que encontrou na Internet a melhor disponibilização de produtos a serviço do cliente como forma de "decolar" dentro do mercado. Assim, define-se comércio eletrônico como sendo "toda atividade que visa a oferecer e vender produtos à clientela através dos meios e serviços eletrônicos, baseados na Internet" (JAMIL, 2001).

Neste sentido, Franco Júnior (2001):

> A compra de produtos e serviços pela Internet está causando enorme revolução no mundo dos negócios e na vida dos consumidores. Para quem já sabe usar um *browser*, é muito mais cômodo fazer uma reserva de passagem aérea pelo *site* de uma companhia de aviação na Internet do que por meio de uma agência de turismo convencional, ou mesmo por um *call-center* (em que o tempo de espera pode ser enorme).

Figura 7 - Site oficial do sistema de vôos Gol
Fonte: http://www.voegol.com.br/Paginas/home.aspx

Importante também foi o surgimento do Ensino à Distância, justamente em função da computação colaborativa como forma de suprir a demanda de necessidades no âmbito da educação superior. É neste sentido que a TI vem a beneficiar o sistema EAD por coligar suas tecnologia e disciplinas relacionadas à possibilidade de transmissão do ensino.

Figura 8 - Ensino a Distância pelo grupo Uniasselvi
Fonte: http://www.assevim.edu.br/

Esse tipo de ensino permite a melhor distribuição de conhecimento por meio de redes de comunicação diversificadas e abrangentes, proporcionando melhor usos de mão de obra, instalações, acessos e comunicação entre alunos e participantes (JAMIL, 2001).

A oferta deste tipo de curso não existiria se não houvesse a implementação e o papel da tecnologia da informação ser completo neste sentido. Porém, é interessante ressaltar que, segundo muitos educadores existem cursos que são totalmente inviáveis por este meio, enquanto outros mostram-se adequados à esta abordagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a criação dos computadores estes vêem se tornando cada vez mais indispensáveis nas empresas e até mesmo nos domicílios de muitas pessoas, e ainda a cada dia se renova com novas tecnologias.

Para o âmbito empresarial o computador é fundamental para a automação. No início de sua união entre a empresa e a tecnologia o computador realizava apenas algumas das tarefas mais utilizadas, exercendo assim, uma função importante.

Acompanhando as evoluções tecnológicas as empresas adotaram a Tecnologia da Informação, ou simplesmente, TI, no intuito de auxiliar em suas mais diversas atividades.

Deste modo, as informações podem se tornar um meio competitivo; é claro se utilizado de maneira correta visando à segurança e o baixo custo, com a finalidade de alçar resultados positivos.

A aplicação correta da Tecnologia de Informação depende única e exclusivamente dos recursos organizacionais dispostos pelas empresas, como foi possível verificar em capítulo próprio.

O uso da TI tem se mostrado cada vez mais como um diferencial competitivo, pois gera em torno da informação necessária e salutar de uma avaliação do desempenho calcado na expectativa de lucro futuro. Assim, aquele que souber trabalhar e investir corretamente nessa estratégia, no sentido de conhecer sua importância, finalidades e resultados saberá como competir com outras empresas dentro de sua área de atuação e poderá atender a demanda do mercado de forma organizada e estruturada.

Sabe-se que a tecnologia é de fundamental importância nos dias de hoje para uma evolução profissional e administrativa no âmbito empresarial e em tantos outros, porém vale salientar que tal tecnologia deve acompanhar gradativamente a eficiência para que o negócio que a implementar cresça de forma ordenada e se amplie frente a nova e moderna economia.

REFERÊNCIAS

FOINA, Paulo Rogério. **Tecnologia de Informação:** planejamento e gestão. São Paulo: Atlas, 2001.

FRANCO JUNIOR., Carlos F. **E-Business**: Tecnologia de Informação e Negócios na Internet. São Paulo: Atlas, 2001.

GRAEML, Alexandre Reis. **Sistemas de Informação**: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2003

JAMIL, George Leal. **Repensando a TI na empresa moderna**: atualizando a gestão com a Tecnologia de Informação. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2002.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica:** guia para eficiência nos estudos. 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SETZER, Valdemar W. **Dado, informação, conhecimento e competência.** Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html> Acesso em: 6 out 2009.

TORRES, Norberto A. **Competitividade empresarial com a tecnologia da informação.** São Paulo: Makron, 1994.

WALTON, Richard E. **Tecnologia de Informação**: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998.

ESTUDO DA CINÉTICA DE CRESCIMENTO DA MICROALGA SCNEDESMUS SP. PARA PRODUÇÃO DE LIPÍDIOS COMO MATÉRIA PRIMA PARA BIODIESEL

STUDY OF GROWTH KINETICS OF MICROALGAE SCNEDESMUS SP. TO PRODUCE LIPIDS AS FEEDSTOCK FOR BIODIESEL

Luiz Alessandro da Silva[1]
Henry França Meier[2]
Aline Dal COnti Lampert Laux[3]
António André Chivanga Barros[4]

RESUMO: *Como conceito, os biocombustíveis são combustíveis derivados de biomassa que podem ser obtidos por diferentes processos, tais como o craqueamento térmico (bio-óleo, bio-gasolina, bio-gás), a fermentação (bio-etanol), a esterificação e a transesterificação (Biodiesel). Dentre as várias fontes renováveis, a biomassa é a forma mais comum de energia renovável, pois possui um grande potencial para resolver problemas ambientais. Dentre os biocombustíveis, o biodiesel, pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais. Buscando meios para reduzir o custo de produção do biodiesel, as microalgas surgem como uma oportunidade, devido a ma série de vantagens, como por exemplo, altas taxas fotossintetizantes, alta produção de biomassa e um crescimento mais rápido, se comparado a outras fontes de óleos para a produção de lipídios. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo cinético para o crescimento da microalga Scendesmus sp. em fotobiorreator de laboratório, através de uma cultura do tipo mixotrófica, e propor um modelo matemático para estudos de ampliação de escala de processo com a proposição de fotobiorreator contínuo de fluxo empistonado em escala piloto. Os dados obtidos através dos experimentos foram analisados e evidenciaram um processo de cultivo com produção de biomassa superior a culturas tradicionais.*
PALAVRAS CHAVES: *Biocombustíveis, Microalgas, fotobiorreator.*

ABSTRACT: *As concept, the biofulls is combustible derived of biomass that they can be obtained by different processes, such as the thermal pyrolizsis (bio-oil, bio-gasoline, bio-gas), the fermentation (Bio-ethanol), the esterificação and the transesterificação (Biodiesel). Among the several sources renewed, the biomass is the form more common of energy renovable, because it possesses a great potential to solve environmental problems. Then, of the biofulls, the biodiesel, can be produced starting from animal fats or of vegetable oils. Looking for means to reduce the cost of production of the biodiesel, the microalgae appears as an opportunity, due to ma series of advantages, I eat for example, discharges photosynthesis rates, high biomass production and a faster growth, if compared to other sources of oils for the lipids production. This work had as objective to develop a kinetic model for the growth of the microalgae Scendesmus sp. in fotobiorreactor laboratory a, through a culture of the type Mixotroph, and to propose a mathematical model for studies of amplification of process scale with the proposition of continuous*
KEY WORDS: *Biofuels, Microalgae, Photobioreactor.*

INTRODUÇÃO

[1] Mestre , Engenharia Ambiental - Pesquisador h2all – E-mail: luiz_alessandro@h2all.com.br
[2] Doutor, Engenharia Quimica – FURB – E-mail: meier@furb.br
[3] Mestre, Quimica – Pesquisadora h2all – E-mail: alidcl@yahoo.com.br
[4] Doutor, Químico Industrial – FURB – E-mail: chivanga_barros@furb.br

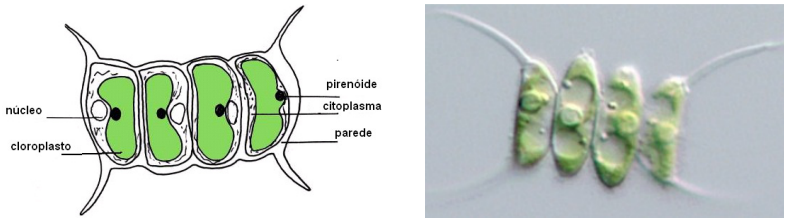
O apelo pela diminuição dos gases causadores do efeito estufa, em sua maioria, emitidos pelas indústrias e pela sociedade, a partir da utilização de combustíveis de origem fóssil, faz com que novas tecnologias sejam pesquisadas. Especificamente, para o caso dos biocombustíveis, o biodiesel, por apresentar menores índices de gases poluentes, apresenta-se na vanguarda destas tecnologias.

Pensando em fontes renováveis para a produção de biomassa, para subseqüente produção de biodiesel, as microalgas são uma importante fonte, com significativa composição de lipídios, pois segundo Shelef (1980), os óleos encontrados nas microalgas possuem características físico-químicas similares às de outros óleos de origem vegetal e, por isto, elas podem ser consideradas como potencial matéria-prima para a produção de biodiesel. Porém, o aspecto econômico de produção de biodiesel tem apresentado desafios, para sua consolidação, principalmente devido ao preço dos óleos vegetais e ao seu custo produtivo. Para tanto, visando à redução deste custo, as microalgas surgem como candidatas, devido a várias vantagens, como por exemplo, altas taxas fotossintetizantes, alta produção de biomassa e um crescimento mais rápido, se comparado a outros organismos vegetais produtores de lipídios, além de indexar uma maior parcela do carbono expurgado novamente para o ciclo (MILNE et al., 1990; MINOWA et al., 1995).

Desta forma, este trabalho objetivou desenvolver uma metodologia de cultivo de microalgas (*Scenedesmus sp*.), em fotobiorreator batelada, para obtenção de dados de crescimento microalgal, visando a determinação e constituição de um modelo cinético e um subseqüente estudo ampliação de escala para fotobiorreator contínuo de fluxo empistonado.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia Bioquímica, da Fundação Regional de Blumenau (FURB). Para tanto, utilizou-se a microalga *Scenedesmus sp*. (Figura 1), escolhida por já apresentar dados descritos, e ser de fácil obtenção (KNIE; LOPES, 2004).



(a) (b)

Figura 1 - Desenho esquemático (a) e micrografia da microalga Scenedesmus sp (b) (http://www.dipbot.unict.it/sistematica/Scenede.html)

O meio escolhido foi o meio de CHU (CHU, 1942), por ser amplamente empregado nos cultivos desta microalga (KNIE; LOPES, 2004). Para o inóculo utilizou-se uma cultura a 1 x 10^7 cel/mL (HARMEL, 2004).

O cultivo foi do tipo mixotrófico, pressupondo a utilização de dupla fonte de carbono, uma proveniente do meio de cultivo (EDTA) e outra da inserção de ar atmosférico; os experimentos, conduzidos em micro-escala, (Figura 2) e foram mantidos, a temperatura, iluminação e aeração constantes, visando gerar dados para o aumento da micro-escala a uma escala de bancada, na qual se utilizou um biorreator batelada com capacidade de 3 litros (Figura 3). No cultivo, considerou-se que o produto desejado é quantificado pela concentração de biomassa e não de um subproduto específico, como na maioria dos processos fermentativos.

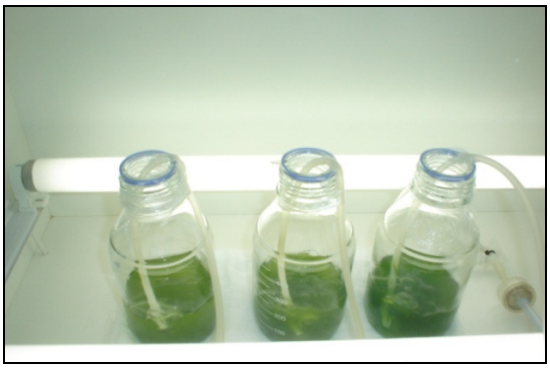


Figura 2 - Fotografia do aparato experimental para estudos em micro escala.

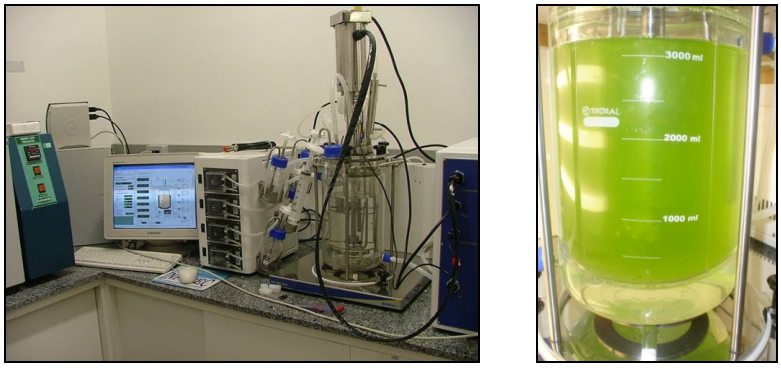


Figura 3 - Fotografia do aparato experimental para estudos em escala de bancada.

Assim, acompanhou-se a variação temporal da concentração de células (C_M), medida em termos de células/litro e da própria concentração celular em base seca, a variação temporal da concentração de substrato (C_S), medida em termos da quantidade de carbono total presente no meio de cultivo, além da manutenção das condições adequadas de crescimento obtidas nos ensaios preliminares na micro-escala de laboratório.

As variáveis controláveis foram temperatura, luminosidade, agitação/aeração e pH, e as quantificáveis células/litro, concentração celular e carbono total. Modelos matemáticos foram descritos para o cultivo mixotrófico em batelada e para o cultivo mixotrófico em fluxo continuo das microalgas, baseados nos dados experimentais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento dos experimentos, foram testados em micro escala, condições variadas de controle. Estes resultados mostraram as melhores condições de crescimento microalgal, definindo a temperatura a 30,0 °C, Luminosidade a 3500 lux, aeração a 3,0 L/min e pH entre 6,9 a 8,0., como visto na Tabela 1.

Variáveis	Valores
Temperatura	29,1 a 31,0 °C
Luminosidade	2500 a 4500 lux
Aeração	2,5 a 3,5 L/min
pH	6,9 a 8,0

Tabela 1 - Condições adequadas de cultivo da Scenedesmus sp encontradas nos experimentos preliminares em micro-escala.

Os dados obtidos com os experimentos foram tabulados e tratados. Para a Concentração celular os resultados médios foram 6,00 x 10^7 Cel/mL, 5,00 x 10^7 Cel/mL e 5,30 x 10^7 Cel/mL nos experimentos 1, 2 e 3 respectivamente. Sendo assim, o que se percebe, é que a fase LAG do cultivo microalgal apresenta aproximadamente 2,5 dias e a partir deste período, passe-se para a fase LOG. Observa-se que, os valores médios do crescimento, apresentaram um valor mínimo de 2,8 x 10^6 cel/mL e um máximo de 5,48 x 10^7 cel/mL em culturas de 5 dias, em condições controlados.

Para a concentração de substrato (EDTA) observa-se que a concentração do carbono ao longo do tempo no experimento 1 teve uma variação em média de 50 mg/L, para o experimento 2, encontrou-se um valor médio de 60 mg/L e para o experimento 3 uma média de 40 mg/L. Com estes dados podem ser admitidas como valores constantes, a não variação do substrato, para fins de desenvolvimento de um modelo cinético de crescimento microalgal. Para a constituição deste modelo, foram regredidos os dados experimentais, obtendo-se a então a média. Os valores encontrados foram um Y = 0,0258 e um R^2 = 0,8619. Portanto, o valor constituído para a constante de velocidade a ser utilizado nos estudos de ampliação de escala em processo contínuo é de $\mu - k_D = 0{,}0258$ h-1.

Estes dados resultaram nas propriedades geométricas e operacionais para a ampliação vista no modelo de fotobiorreator contínuo de fluxo empistonado (Figura 4).

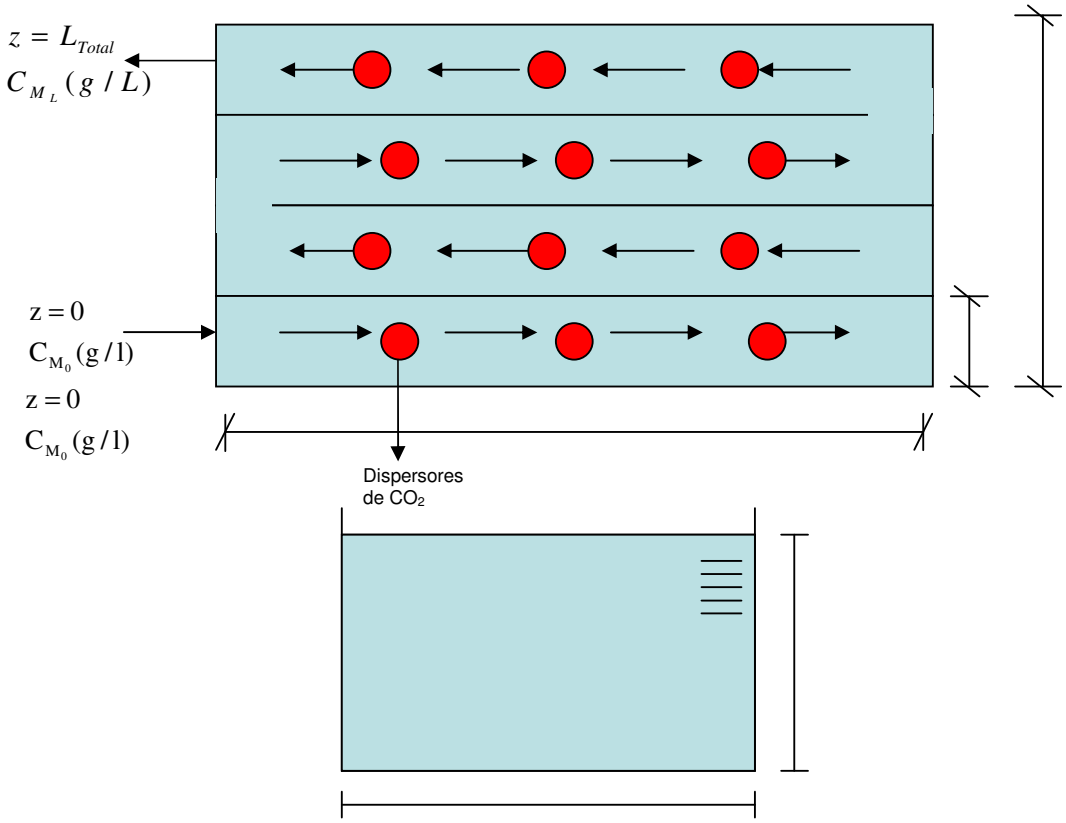


Figura 4 - Desenho esquemático do fotobiorreator contínuo de fluxo empistonado.

Este fotobiorreator consiste em canais retangulares montados na forma modular com sistemas de dispersão de CO_2 gasoso ao longo dos canais para promover agitação/aeração e fornecimento de fonte de carbono ao meio de cultivo.

CONCLUSÕES

O método empregado para o cultivo de microalgas em escala de bancada e para o acompanhamento da concentração de biomassa tanto por técnica de câmara de Neubauer como por espectrofotometria, e de acompanhamento da concentração de substrato por carbono total apresentou-se como uma metodologia adequada, visando o propósito desta dissertação. O trabalho evidenciou um modelo cinético para o cultivo Mixotrófico microalgal com uma concentração constante de substrato, e com a ajuda das equações de Monod, correlacionou-se satisfatoriamente para os dados experimentais, corroborando a possibilidade de sua utilização em estudos de ampliação de escala.

Para a ampliação de escala, foi empregado o método matemático, que nesta dissertação, possibilitou o desenvolvimento do projeto de um biorreator contínuo de fluxo, empistonado, em um formato adequado de protótipo industrial, visando estudos futuros para uma consolidação da tecnologia desenvolvida. O cultivo de mixotrófico de microalgas apresentou, nas projeções realizadas com o modelo cinético, um desempenho bastante superior ao cultivo de culturas tradicionais hoje utilizadas, com valores de taxas de produção da ordem de 70 ton. de biomassa seca ha/ano, contra os valores de aproximadamente 3 e 22 ton. há/ano da soja e do cana de açúcar, respectivamente.

REFERÊNCIAS

CHU, SP. The influence of the mineral composition if the medium on the growth of planktonic algae. (1942) J. Ecol., 30, 284-325.

HARMEL, V.C., Padronização de um teste de biotoxicidade crônica com a bactéria luminescente Vibrio fischeri para análise de qualidade de águas superficiais. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Regional de Blumenau. 2004.

KNIE, J. L. W.; LOPES, E. W. B. Testes ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações. Florianópolis: FATMA / GTZ, p. 289, 2004

MILNE, T.A., EVANS, R.J., NAGLE, N., 1990. Catalytic conversion of microalgae and vegetable oils to premium gasoline, with shape-selective zeolites. Biomass 21, 219–232.

MINOWA, T., YOKOYAMA, S.Y., KISHIMOTO, M., OKAKURAT, T., 1995. Oil production from algal cells of Dunaliella tertiolecta by direct thermochemical liquefaction. Fuel 74, 1735–1738.

SHELEF, G.; SOEDER, C. J. (eds.) Algae Biomass. Production and Use. Amsterdam: Elsevier/North Holland Biomedical, 1980. p. 97-113.

DESIGN DE EMBALAGEM: O ENSINO DE PROJETOS ORIENTADOS À SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

PACKAGING DESIGN: EDUCATION PROJECTS DIRECTED TO ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Priscila Zavadil Pereira[1]
Régio Pierre da Silva[2]

RESUMO: *O presente artigo é resultado da aplicação de um método orientado pela sustentabilidade ambiental para o design de embalagens, realizada para o ensino projetual a acadêmicos de Design Visual e Design de Produto na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O objetivo foi integrar questões ambientais ao desenvolvimento de embalagens de comercialização, visando a concepção de projetos ecologicamente mais eficientes e a contribuição para a formação de novos designers conscientes de suas possibilidades para a inserção do design sustentável na prática profissional. Os projetos foram realizados durante o primeiro semestre letivo de 2010 e concluídos ao final do mesmo, cujos resultados estão relatados no presente estudo. A partir da inserção de parâmetros de sustentabilidade ambiental no método para o design de embalagens, verificou-se o melhor entendimento a respeito do assunto, visto não mais como um conceito complexo, mas sim como passível de equalização com os demais fatores projetuais envolvidos no design.*
PALAVRAS-CHAVE: *Design de embalagem. Sustentabilidade. Ensino de Design.*

ABSTRACT: *This paper is the result of applying a method driven by environmental sustainability for packaging design, carried out for the projectual teaching to academic of Visual Design and Product Design at the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). The objective was to integrate environmental issues with the development of packages, in order to design more eco-efficient projects and contributing to the formation of new designers aware of their possibilities for the integration of sustainable design in pratice. The projects were implemented during the first semester of 2010 and finished by the end of it, whose results are reported in this study. From the integration of environmental parameters in the method for packaging design, there was better understanding about the subject as no more like a complex concept, but as a candidate for equalization with the other factors involved in design.*
KEY WORDS: *Packaging design. Sustainability. Design Education.*

INTRODUÇÃO

As embalagens fazem parte da vida do homem desde que foi necessário transportar e acondicionar mercadorias, quando eram utilizadas plantas, couro e partes de animais para a realização de tais funções. Conforme surgiam novas necessidades, as embalagens foram evoluindo em termos de materiais e processos, ganhando novas funções e adquirindo maior

[1] Mestranda em Design - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. E-mail: prizav@yahoo.com.br
[2] Doutor em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. E-mail: regio@ufrgs.br

relevância, sobretudo com a entrada dos supermercados na sociedade moderna (CAVALCANTI, 2006; MESTRINER, 2007).

A dimensão que o segmento de embalagens assume atualmente pode ser verificada em alguns dados numéricos. O Brasil está entre os 15 maiores mercados do mundo neste setor, sendo que 81,76% da produção está localizada nas regiões Sul e Sudeste do país (HAYASAKI, 2009). A produção da indústria nacional de embalagem corresponde a cerca de 1,5% do PIB e, em 2008, o segmento gerou aproximadamente 200 mil empregos, de acordo com o Estudo Macroeconômico da Embalagem, realizado pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE-FGV) para a Associação Brasileira de Embalagem (HAYASAKI, 2009, NEGRÃO, 2008). Além disso, em 2009, o consumo de embalagens no mundo pelos usuários finais foi estimado em US$ 583,8 bilhões, o que demonstra o impacto deste mercado na sociedade (HAYASAKI, 2009).

Devido a sua grande relevância, sobretudo econômica, como demonstram os números, este setor é responsável por constantes inovações em tecnologias, processos e materiais, aprimorando as funções das embalagens. Dentre as diversas definições para embalagem e suas funções, pode-se considerará-la como o recipiente que contém o produto para venda, armazenagem e transporte, e, portanto, sua função é a de guardar, proteger, conservar, identificar e facilitar o manejo e a comercialização (GIOVANNETTI, 1995).

Diante dos mercados cada vez mais competitivos, a função de identificação, ou comunicação, bem como a formação e consolidação da imagem do produto e promoção da venda do mesmo (NEGRÃO, 2008), tornaram-se tão relevantes quanto às funções básicas de contenção, proteção e transporte. Sobretudo quando se tratam de embalagens de comercialização, que representam uma interface entre o produto e o consumidor, disputando a atenção e a preferência dos usuários, o papel mercadológico assumido é fundamental, visando impulsionar as vendas do produto.

Nesse sentido, as embalagens de comercialização estão totalmente associadas às relações de consumo e, por normalmente possuírem um ciclo de vida curto, representam um volume significativo de material descartado rapidamente. Além disso, embora a reciclagem seja passível para muitos materiais, a constante evolução tecnológica, visando melhor acondicionamento e durabilidade dos produtos contidos, principalmente os alimentícios, propiciou embalagens com múltiplas camadas e materiais diversos, muitas vezes de difícil separação ou de baixo valor para a reciclagem.

Por isso, reduzir o impacto ambiental das embalagens é uma necessidade para os desenvolvimentos neste campo, por meio da inserção de fatores ecológicos nos projetos.

Além disso, por serem também um veículo de comunicação com os consumidores, as embalagens apresentam o potencial de auxiliarem na educação de atitudes mais sustentáveis por parte dos usuários, promovendo mudanças culturais. Para tanto, é preciso que os designers tenham consciência da importância do seu papel e de suas possibilidades de atuação. Portanto, a inserção destes parâmetros no ensino do design de embalagem torna-se uma oportunidade para a formação de novos profissionais que contribuam para o desenvolvimento de projetos sustentáveis.

DESIGN DE EMBALAGEM E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Embora o design de embalagens seja fortemente orientado por questões mercadológicas e econômicas, os fatores ambientais vêm sendo abordados de modo mais enfático, pois uma das primeiras evidências é relativa ao rápido descarte das embalagens de comercialização, gerando excessivos acúmulos de resíduo pós-consumo. Conforme Brody e Marsh (1997), as embalagens são responsáveis por cerca de 65% do volume global de resíduos (BRODY and MARSH apud SAMPAIO, 2008, p.25). Tal índice confirma a afirmação de Mestriner: "depois de utilizada, a embalagem transforma-se em um componente do lixo urbano" (MESTRINER, 2002, p.9), apesar das iniciativas existentes em torno da reciclagem dos materiais.

Por isso, projetar embalagens sustentáveis em termos ambientais tem sido uma preocupação corrente. O termo *sustentabilidade ambiental*

> [...] refere-se às condições sistêmicas a partir das quais as atividades humanas, em escala mundial ou em escala local, não perturbem os ciclos naturais além dos limites de resilência dos ecossistemas nos quais são baseados e, ao mesmo tempo, não empobreçam o capital natural que será herdado pelas gerações futuras (MANZINI, 2008, p.22).

Quando se fala em condições *sistêmicas,* presume-se a consideração de todas as fases do ciclo de vida[3] de um produto e suas interações, além dos agentes envolvidos e suas relações. Por isso, o conceito de sustentabilidade é complexo para as atividades projetuais,

[3] Neste caso, faz-se referência a expressão *Life Cycle Design,* pela qual entende-se, "uma maneira de conceber o desenvolvimento de novos produtos tendo como objetivo que, durante todas as suas fases de projeto, sejam consideradas as possíveis implicações ambientais ligadas às fases do próprio ciclo de vida do produto (pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte) buscando, assim, minimizar todos os efetos negativos possíveis" (MANZINI, VEZZOLI, 2008, p. 23).

pois envolve o conhecimento e a capacidade de interligar um grande conjunto de informações, abrangendo economia, sociedade e meio ambiente (MARGOLIN, 1998; KRUCKEN, 2009). Por outro lado, este modo de compreensão das conexões entre os fatores envolvidos em um ciclo de vida de produto é que, de fato, pode conduzir a projetos sustentáveis.

As embalagens, por possuírem um ciclo de vida próprio, incluindo as fases de pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte, além de desempenharem funções específicas, também podem ser consideradas *produtos* e, portanto, geram trocas com o meio ambiente e impactos ambientais (MANZINI, VEZZOLI, 2008, p.98).

Neste sentido, a embalagem é um bem de consumo monouso, um produto no qual o impacto gerado é, normalmente, maior em sua produção e descarte e, assim, pertence a uma categoria de bens que "poderiam ser reutilizados, reciclados ou substituídos". O aumento da vida útil desse tipo de produtos é uma estratégia importante, "tendo em vista substituí-los com outros reutilizáveis ou tornando-os reutilizáveis (ao menos em parte)" (MANZINI, VEZZOLI, 2008, p.110).

Conforme Brod Jr., o impacto ambiental das embalagens pode ser reduzido levando em conta ações antes do consumo, considerando parâmetros ecológicos no projeto, e após o descarte, facilitando a degradação das embalagens após o consumo (BROD JR, 2004, p.26). Entretanto, essas medidas envolvem uma série de outros quesitos, e, para que de fato gerem soluções ambientalmente sustentáveis, devem considerar todas as fases do ciclo de vida da embalagem, reduzindo impactos e promovendo inovações.

ENSINO DE DESIGN DE EMBALAGEM: ÊNFASE NOS FATORES ECOLÓGICOS

Visando contribuir para a formação de designers conscientes do seu papel como agente ativo e transformador em prol de uma sociedade sustentável, a disciplina de Design de Embalagem I, oferecida no curso de Design Visual e Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) vem abordando a questão da sustentabilidade ambiental. A disciplina é de caráter obrigatório para o curso de Design Visual e eletivo para os discentes de Design de Produto, entretanto, em geral, as turmas oferecidas contemplam um número equivalente de alunos de ambos os cursos. A ênfase da disciplina é em projetos de embalagens em papel, cartão e papelão, visto que o currículo dos cursos contempla uma segunda disciplina de embalagem, que abrange os demais materiais. No primeiro semestre de

2010, os acadêmicos desenvolveram projetos de embalagens com ênfase em fatores ecológicos, a partir de *briefings* previamente estabelecidos pela docente.

Para tanto, inicialmente os acadêmicos são preparados para o design de embalagens por meio de aulas teóricas, visto que esta é a primeira disciplina do currículo sobre o assunto. São apresentados conteúdos relativos à: história; conceitos, classificação e funções das embalagens; aspectos mercadológicos; materiais, impressão e acabamentos; tipos de embalagens em papel e papelão; elementos do projeto gráfico e a sustentabilidade em design de embalagens. Neste último, são abordados os conceitos a respeito da sustentabilidade, sobretudo a ambiental, ciclo de vida, parâmetros ecológicos, como os 3 R's (reduzir, reciclar e reutilizar), a classificação das embalagens quanto ao descarte, reciclagem e simbologias para a rotulagem ambiental.

Por fim, antes dos acadêmicos iniciarem o desenvolvimento dos projetos, são apresentados os principais métodos em design de embalagem, como Bermiller *et al* (1976), Seragini (1978), Giovannetti (1995) e Mestriner (2002). Cabe ressaltar que tais metodologias, embora eficientes para a condução de projetos de comercialização, com suas devidas especificidades, não contemplam de forma evidente questões relativas à sustentabilidade ambiental. Outras propostas mais recentes, como Brod Jr. (2004), Sampaio (2008) e Boylston (2009), enfocam a sustentabilidade ambiental nos procedimentos metodológicos que propõem. Após a apresentação dos métodos, propõem-se as fases a serem contempladas no design das embalagens e são repassados *briefings* para o desenvolvimento dos projetos, bem como os requisitos ambientais a serem contemplados.

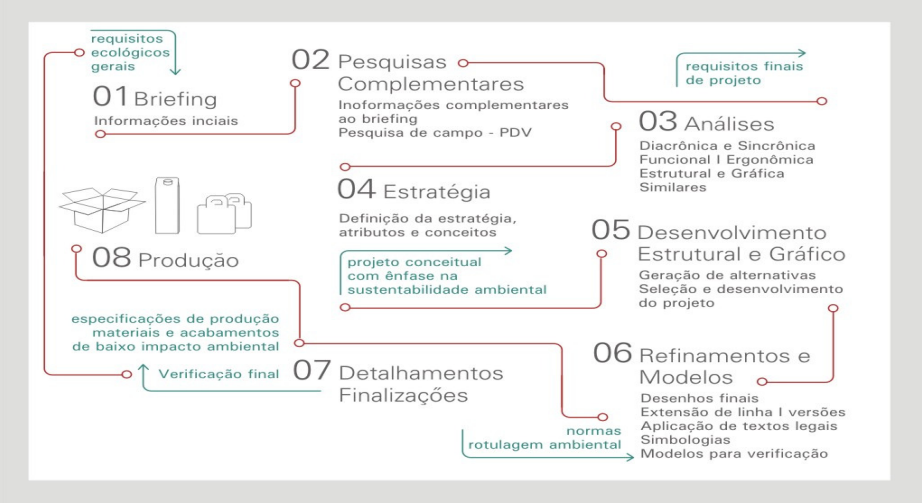


Figura 1: Método utilizado na disciplina, suas fases e parâmetros ambientais.

A partir de então, os discentes desenvolveram os projetos durante onze semanas, assessorados sistematicamente durante as aulas. As embalagens foram desenvolvidas em duplas, visando à integração entre os acadêmicos dos cursos de Design de Produto e de Design Visual, trocando experiências e habilidades. Durante todas as fases de desenvolvimento, os fatores ecológicos foram enfatizados e priorizados, contemplando também os aspectos funcionais, estéticos, culturais e econômicos.

Os critérios ecológicos propostos inicialmente visaram à minimização dos impactos ambientais e foram apresentados como requisitos de projeto. O requisito prioritário era projetar a embalagem para que a mesma tenha uso postergado, adquirindo uma nova finalidade após o consumo do produto, evitando, ou protelando, o seu descarte. Além disso, era necessário:

- reduzir o número de componentes da embalagem, evitando o uso de embalagens acessórias ou de conjunto desnecessárias
- reduzir o consumo de material utilizado;
- selecionar materiais e utilizar acabamentos que permitam a reciclagem dos componentes da embalagem;
- priorizar encaixes em vez de colas e adesivos;
- permitir a planificação da embalagem para montagem no momento do acondicionamento do produto, otimizando espaços no transporte;
- procurar o entendimento dos fatores de influência socioculturais para que o novo produto-embalagem seja culturalmente apreciável e/ou promova mudança de hábitos de consumo, utilização e descarte do produto.

Com base nestes parâmetros, foram projetadas um total de oito embalagens a partir de três *briefings* diferentes. O primeiro caso refere-se a um redesenho de embalagem de lápis de cor, para uma empresa de grande porte, tradicional por seus produtos para desenho e escritório. No exemplo, um dos objetivos do projeto está relacionado à busca de um reposicionamento no mercado, conquistando novos espaços, visto que há um concorrente líder no segmento de lápis de cor que reponde pela maior parte das vendas.

Foram realizados três projetos para esta necessidade, sendo que dois focaram no público infanto-juvenil e um dirigiu-se para o público adulto, visando o mercado profissional. Todas as embalagens atenderam ao requisito principal, propondo um uso postergado, sendo que, no projeto A e no projeto B (Fig.2), direcionados ao público infantil, o uso se dá pela

interação do usuário com a embalagem por meio de brincadeiras, como a possibilidade de pintura da caixa, personalizando-a (caso A) e a montagem e desmontagem dos módulos que a compõem, constituindo novas formas e figuras (caso B). Além disso, ambas permitem o uso como um estojo, mesmo que os lápis contidos tenham seus tamanhos reduzidos em função da utilização ou substituídos por outros. No projeto C (Fig.2), além da embalagem também ser um estojo, que permite o uso sobre a mesa, como um *display* ou porta-lápis na posição vertical, ou na posição horizontal, para transporte, o usuário pode optar por destacar parte frontal da caixa, tornando-a um porta-retrato de mesa.

O segundo *briefing* disponibilizado para os acadêmicos referia-se a um redesenho para determinada embalagem de bombons, visto que tal estudo de caso apresentava um número de embalagens acessórias e de conjunto excessivo, além de ser confeccionada em materiais diversos, não identificados, dificultando uma possível reciclagem. Entretanto, tal embalagem possuía um atributo importante, pois se configurava como um produto presenteável, requisito que não poderia ser descartado. Parte da embalagem também era reutilizada por muitos consumidores, devido às características do material utilizado – polímero transparente – e a forma do recipiente. As três propostas para este *briefing* mantiveram o atributo *presenteável* e indicaram um uso postergado. No projeto D (Fig.3), a embalagem pode ser utilizada como um porta-joias ou objetos após o consumo dos bombons. Na proposta E (Fig. 3), a caixa de bombons é também uma luminária, cuja lâmpada e suporte já estão acondicionados, bastando o usuário retirar o fio e conectá-lo à eletricidade para o funcionamento. A embalagem F (Fig. 3) possui uma tampa especial com imã, que pode ser destacada e transforma-se em marcador de página. Mesmo após a retirada desta aba, a caixa permanece utilizável como um porta objetos, podendo ser fechada novamente.

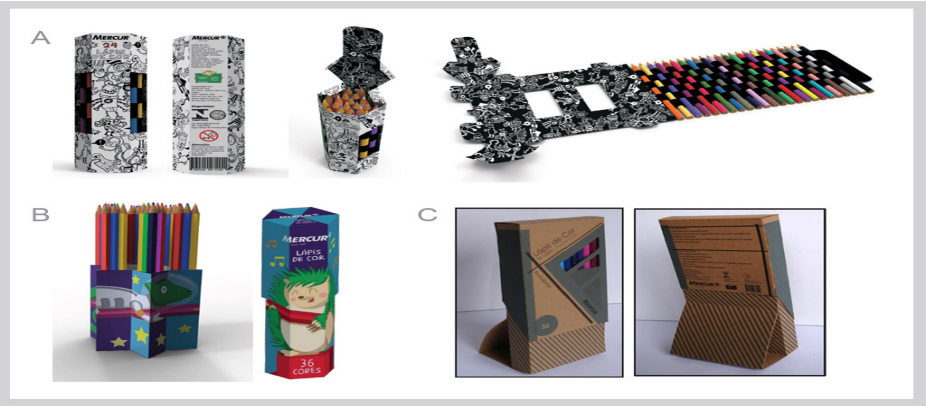


Figura 2 - Embalagens desenvolvidas para lápis de cor

Por fim, o terceiro *briefing* trazia a necessidade do desenho de uma embalagem *multipack*, para o transporte de bebida alcoólica em garrafas *long neck* contendo 275ml. A embalagem deveria acondicionar entre três e quatro garrafas, garantindo a segurança das mesmas no transporte pelo usuário. Foram desenvolvidas duas propostas para este caso, sendo que ambas utilizaram apenas encaixes para os fechamentos, eliminando colas e adesivos, o que neste caso era um desafio, devido à necessidade de garantir a integridade das garrafas de vidro acondicionadas e ao peso que deveria ser suportado. O uso postergado, no projeto G (Fig. 4), dá-se pela transformação da embalagem em um pequeno mural de mesa, permitindo a colocação de fotos e recados, visando o público-alvo definido para o produto, que pertence a uma faixa etária jovem. O projeto H (Fig. 4) possui picotes em áreas determinadas, transformando a embalagem em pequenos porta-copos, atrelando o uso do produto – bebida – à nova função do *multipack*.

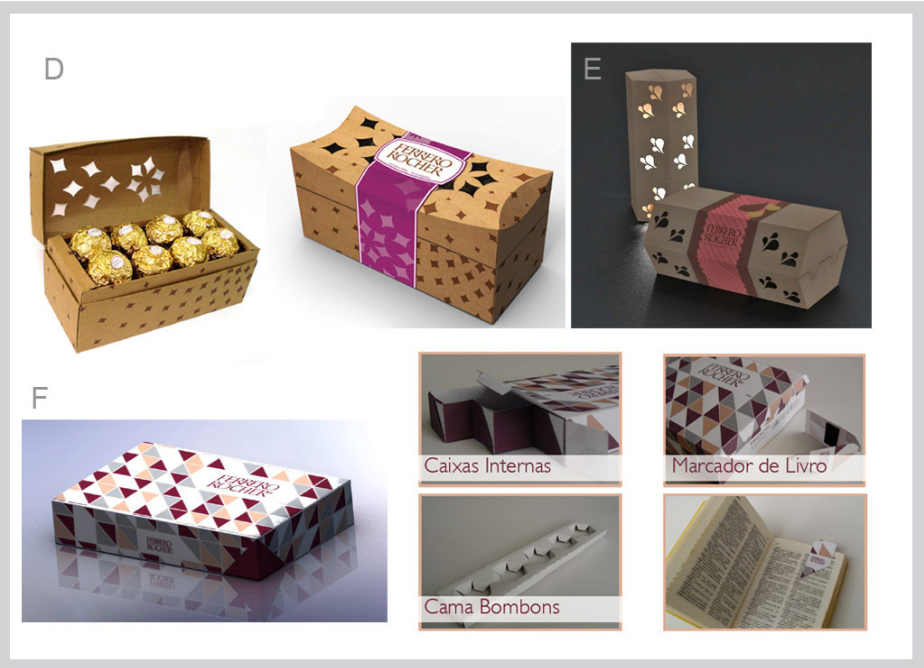


Figura 3 - Embalagens desenvolvidas para bombons

Com relação aos demais requisitos ambientais, a redução do número de embalagens, seus componentes e do material utilizado foi atingida com maior eficácia no projeto H. Nas caixas para bombons, considerando a embalagem atual do caso em questão, também houve um ganho neste quesito. Porém, para priorizar a possibilidade de uso postergado e o outro requisito proposto, relativo à facilidade de reciclagem, priorizando encaixes em vez de colas e adesivos, a redução do consumo de papel foi hierarquizada em terceiro lugar. Com relação a

eliminação de colas, todos os projetos foram altamente satisfatórios, em sua maioria utilizando apenas encaixes, ou reduzindo ao máximo o seu uso, como na proposta B que necessitou de um ponto de cola na tampa da caixa. Os acabamentos especiais que impossibilitam ou dificultam a reciclagem, como metalizações, plastificações, entre outros, foram totalmente descartados. Todas as embalagens podem ser enviadas planificadas para montagem posterior. As propostas também conciliaram as demais necessidades de projeto, culturais, estéticas e funcionais, com os requisitos ambientais. Além disso, a indicação de uso postergado, bem como a correta aplicação da rotulagem ambiental e suas simbologias, contribui para a educação e mudança de pequenos hábitos dos consumidores com relação ao uso e descarte das embalagens

Figura 4 - Embalagens desenvolvidas para acondicionamento de garrafas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência apresentada vem contribuir para a relevância da inclusão de parâmetros ecológicos no design de embalagens. A sustentabilidade ambiental é emergencial e não deve ser percebida como um conceito complexo e inatingível, mas sim como um caminho a ser adotado, buscando formas de inseri-la nos projetos da atividade do designer.

Dessa forma, percebe-se a necessidade da formação de novos profissionais que sejam capazes de inserir a sustentabilidade ambiental no design, ainda que promovendo pequenas –

mas importantes – contribuições em prol da preservação dos recursos naturais e da educação de consumidores e usuários para a construção de uma sociedade mais sustentável. Os resultados atingidos foram relevantes e satisfatórios neste sentido, dado o atendimento aos requisitos e as melhorias apresentadas nos projetos.

A implementação de práticas projetuais no meio acadêmico que contemplem a sustentabilidade é um modo de contribuir tanto para a reflexão crítica a cerca do assunto quanto para a adoção destes parâmetros no mercado profissional do design.

REFERÊNCIAS

BERGMILLER, K. H. **Manual para planejamento de embalagens.** Rio de Janeiro : Ministério da Indústria e do Comércio, 1976.

BOYLSTON, S. **Designing Sustainable Packaging.** London: Laurence King, 2009.

BROD JR, M. Desenho de embalagem: projeto mediado por parâmetros ecológicos. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CAVALCANTI, P. **História da embalagem no Brasil**. São Paulo: Grifo Projetos Históricos e Editoriais, 2006.

GIOVANNETTI, M. D. **El mundo del envase – manual para el diseño y producción de envases y embalajes.** 2ª. Ed. México: Gustavo Gilli, 1995.

HAYASAKI, M.. O mercado de embalagem no Brasil e no mundo. In:INSTITUTO DE EMBALAGENS. **Embalagens: design, materiais, processos e máquinas.** São Paulo: Instituto de Embalagens, 2009.

KRUCKEN, L. **Design e Território:** valorização de identidade e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

MANZINI, E. **Design para a inovação social e sustentabilidade:** comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARGOLIN, V. O design e a Situação Mundial. **Revista Arcos.** Rio de Janeiro, v. 1, 1998.

MESTRINER, F. **Design de embalagem:** curso básico. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

_____. **Gestão Estratégica de Embalagem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

NEGRÃO, C. **Design de Embalagem** – do marketing à produção**.** São Paulo: Novatec, 2008.

SAMPAIO, C. P. Diretrizes para o design de embalagens em papelão ondulado movimentadas entre empresas com base em sistemas produto-serviço. **Dissertação** (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

PROPOSTA RELATIVA À OBTENÇÃO DE ESTRATÉGIAS DIRECIONADAS À CRIAÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES

PROPOSAL FOR OBTAINING STRATEGIES DIRECTED TO CREATING INNOVATIVE PRODUCTS

Juliana Franciele Hartmann[1]
Doris Zwicker Bucci[2]

RESUMO: *Tendo em vista a dinamicidade das mudanças que ocorrem no mercado global atualmente, fica clara a necessidade do uso da inovação direcionada à criação de novos produtos e serviços que apresentem utilidades sem precedentes. Para tanto, é preciso fazer uso da inovação estratégica, o que envolve a destruição de valores antigos e a criação de valores totalmente novos aos clientes ou, mais especificamente, a aplicação do conceito de inovação de valor proposto por Kim e Mauborgne (2005). Assim, por meio de pesquisas bibliográficas e resultados de questionários enviados a empresas, este trabalho teve como objetivo reunir informações, incluindo ferramentas e métodos, de modo a obter um modelo que possibilite um desenvolvimento de estratégias inovadoras mais confiáveis, a fim de auxiliar empresas a obterem sucesso neste cenário de mercado e colaborar com a construção do conhecimento acadêmico – ainda precário – sobre o tema. Como resultado, foi obtido um modelo que, caso seja colocado em prática, poderá possibilitar a ocorrência de uma mudança que não afetará apenas empresas individualmente, mas também gerará novos setores no mercado e quebra de velhos paradigmas, alterando o mercado em si.*
PALAVRAS-CHAVE: *Inovação estratégica. Inovação de valor. Inovação. Produtos inovadores.*

ABSTRACT: *Owing to the dynamicity of the changes that occur in the global market nowadays the necessity of innovation directed to the creation of new products and services presenting unprecedented utilities is clear. Therefore it is necessary to make use of an innovative strategy that consist on destruction of old values and creation of totally new ones for the costumers, more specifically, that Kim and Mauborgne suggested in 2005 as value innovation. Thus, by means of bibliographic research and results from questionnaires applied to enterprises, this work aimed to gather information that includes tools and methods so as to bring forth a model to make it possible the development of more confident innovating strategies in order to collaborate with the construction of a still precarious knowledge about this subject. Also, the methodology created may somehow assist companies to succeed by exploiting this new view of strategy. As result, it was obtained a model that if be put into practice, it is possible that there is a change that will affect not only individual companies but it will also generate new sectors in the market and break old paradigms, changing the market itself.*
KEYWORDS: *Strategic innovation. Value innovation. Innovation. Innovative products.*

INTRODUÇÃO

O mercado de hoje é caracterizado por uma mudança rápida e não-linear, a comoditização e a competição entre empresas estão se intensificando. Em cada vez mais setores, a oferta ultrapassa a demanda e, enquanto as empresas mais conservadoras lutam

[1] Acadêmica de Engenharia de Produção na Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. E-mail: eng.hartmann@gmail.com
[2] Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Docente da FURB. doris@furb.br

umas com as outras por uma fatia de mercado, as necessidades e os anseios dos clientes se alteram, fazendo-os migrar pra outros mercados, diminuindo ainda mais a fatia e acirrando ainda mais a competição (MOORE, 1966, HAMEL; PRAHALAD, 1994 apud KIM; MAUBORGNE, 2005).

Na maior parte das categorias de produtos e serviços, as opções disponíveis são bastante semelhantes e isso faz com que a escolha do produto se baseie no preço, encolhendo as margens de lucro. O consumidor não mais se importa em comprar, por exemplo, esponjas de aço da marca Bombril se a Assolan for mais barata (KIM; MAUBORGNE, 2005).

É daí que surge a necessidade de uma reinvenção de produtos e serviços através de inovação e planejamento no nível estratégico – conhecida como Inovação Estratégica - capaz de criar novos mercados e mudar as regras do jogo para, ao invés de concorrer de forma agressiva e violenta com os competidores, a empresa ultrapassar as barreiras do mercado e tornar a concorrência irrelevante. Outro aspecto importante é que, de acordo com esta visão estratégica ligada ao conceito de Inovação de Valor, os produtos e serviços criados gerarão aos clientes um valor ainda não fornecido pelo mercado, oferecendo produtos com utilidade excepcional, o que resultará em uma relação ganha-ganha, onde ninguém sai perdendo (KIM; MAUBORGNE, 2005).

Isso nos leva à conclusão de que a necessidade da inovação neste campo é notável, entretanto, um grande problema que prejudica seu uso emerge quando se tenta colocá-la em prática. Esse obstáculo está relacionado à dificuldade de se encontrar informações e meios práticos que auxiliem no desenvolvimento da estratégia inovadora e no gerenciamento dos riscos da mesma, o que leva os executivos à conclusão de que este tipo de estratégia é arriscado demais para ser buscado ou que o negócio inovador é arriscado demais para ser levado como estratégia. (KIM; MAUBORGNE, 2005). Este trabalho visa solucionar esse problema por meio de uma proposta de modelo – este, formado pela adaptação de uma metodologia - objetivo e adequado à realidade das empresas, cuja finalidade seja a facilitação da criação de estratégias para produtos altamente inovadores, gerando assim, conhecimento acadêmico e um meio confiável capaz de guiar empresas rumo à inovação.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do trabalho em questão ocorreu, inicialmente, através de uma pesquisa bibliográfica exploratória, onde conceitos e informações práticas e ferramentas para a criação e o desenvolvimento de estratégias de produtos e serviços inovadores foram

buscados e organizados. Houve, ainda, a pesquisa de meios para se reconhecer ideias inovadoras e meios de assegurar sua viabilidade e sustentabilidade (relacionada à habilidade de se manter no mercado). Uma vez tendo todas as informações necessárias para conhecer as áreas de inovação estratégica, criação de produtos e gerenciamento da inovação, objetivando organizar as ferramentas e os métodos na forma de um modelo com possibilidade de uso, notou-se que seria necessário utilizar uma metodologia de desenvolvimento de produtos como base. Isso tanto para guiar a empresa em relação ao que fazer com a estratégia de produto inovador obtida através do uso do modelo proposto, quanto para se ter uma estrutura (baseada em fases) de acordo com a qual as ferramentas e os métodos pudessem ser organizados. A metodologia escolhida para gerar esta base foi a de criação de produtos publicada por Back et al (2008) uma vez que, sendo ela bem estruturada e deixando claro onde ocorre o planejamento da estratégia: em uma fase denominada "fase de planejamento de produtos". Assim, o modelo proposto teve esta fase como estrutura principal, sendo que quatro das cinco fases que o compõem também fazem parte (sendo subfases) da fase de planejamento de produtos inserida na metodologia do autor citado. Resumidamente, foram geradas alterações na fase da metodologia de Back responsável por formular a estratégia do produto, visando fazer com que o resultado do uso da mesma fosse a obtenção de um produto com uma estratégia necessariamente diferente das já existentes no mercado, apresentando utilidade excepcional ao cliente, ou seja, um produto com inovação de valor.

Com as informações obtidas até esta etapa, foi possível organizar as ferramentas e os métodos, considerando qual a função de cada um deles, ou seja, para qual das quatro subfases da fase de planejamento do produto da metodologia de Back (exploração de oportunidades, geração de ideias, avaliação e seleção das ideias e caracterização das ideias de produtos) a ferramenta ou o método seria mais adequado. Notou-se, então, a necessidade da criação de uma fase responsável pelo planejamento deste projeto de obtenção da estratégia, uma vez que qualquer projeto necessita de um planejamento adequado e, ainda, da criação de uma etapa inicial, que deve posicionar-se antes do início do projeto. Esta, tendo como meta providenciar os recursos necessários para a realização do projeto.

Com a organização das informações citadas, foi possível a obtenção de uma proposta de modelo, entretanto, puderam ser notadas algumas lacunas no mesmo. Isso significa que algumas informações ainda encontravam-se um tanto subjetivas, o que dificultaria sua execução. Como meio de resolver esta questão, assim como de conhecer a realidade das empresas, de modo a adaptar o modelo à ela, foi executada uma pesquisa de campo. Os dados para a mesma foram coletados através de questionários que, por sua vez, foram

formulados utilizando-se os conceitos e as definições da pesquisa bibliográfica. Cada questão do questionário tinha como objetivo colaborar com a formulação de alguma parte específica do modelo, exceto as três primeiras questões, que tinham como objetivo assegurar que a empresa possuía os requisitos necessários para participar da pesquisa. O questionário foi enviado para os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos ou planejamento e desenvolvimento de dezoito empresas. Houve uma grande dificuldade para se obterem as respostas pois, como alegavam algumas das empresas, este tipo de informação é restrito. Portanto, dez empresas se recusaram a responder, em outras quatro o responsável pelo desenvolvimento de produtos não foi encontrado, sendo que as respostas foram obtidas das quatro restantes, sendo elas: EMBRAER, Karsten, Marisol e SOIN. Por fim, a pesquisa de campo cumpriu seu objetivo, servindo como fonte de ideias para as fases do modelo.

RESULTADO

Como resultado, obteve-se um modelo que visa auxiliar na criação e no desenvolvimento de uma estratégia que possibilite a obtenção de um produto inovador, englobando os conceitos já citados relacionados à inovação de valor. Podemos citar como o maior diferencial do mesmo a existência de uma etapa que visa gerar um ambiente propício à inovação, sendo que a necessidade desta etapa deve-se ao fato de grande parte das empresas brasileiras não possuir uma estrutura que vise a geração e um eficaz gerenciamento da inovação.

O modelo proposto reúne informações teóricas e práticas de fontes diversas, relacionadas à inovação, contribuindo com a geração e divulgação de conhecimentos no meio acadêmico e tendo em vista beneficiar empresas com ferramentas e métodos viáveis que a ajudem a planejar e alcançar uma inovação a nível estratégico. Tem como entrada ideias de novos produtos e, como saída, o escopo do projeto, assim sendo, o resultado da correta aplicação da proposta gerará uma estratégia inovadora que estará de acordo com a estratégia geral da empresa. Esta nova estratégia não apenas será usada como ideia inicial para o desenvolvimento do produto (ou mudança em um já existente), mas ainda servirá de base para decisões futuras da empresa como o que mudar e em que onde investir. A estratégia resultante levará em conta utilidade do produto, preço, custo, adoção e sustentabilidade (em relação à manutenção do produto no mercado).

A proposta é dividida em uma etapa inicial que trata da preparação do ambiente para que o modelo possa ser implementado e mais cinco fases, cada uma contendo de duas a três subfases (FIGURA 1).

Figura 1 - Modelo de desenvolvimento de estratégia para produtos inovadores

ETAPA INICIAL: CRIAÇÃO DO CENÁRIO INICIAL

Esta etapa do modelo é uma preparação que visa possibilitar a implementação do modelo, dizendo respeito à obtenção da estrutura organizacional necessária e sendo dividida nas quatro subfases descritas a seguir.

Obtenção das pessoas certas. É importante que a empresa tenha à disposição pessoas criativas e de várias áreas, capazes de trabalhar em equipes holísticas para a pesquisa e o desenvolvimento da estratégia. Com a pesquisa de campo, pode-se notar a freqüente presença de não apenas (embora também) designers e profissionais de marketing, mas principalmente, participam deste desenvolvimento profissionais formados na área da empresa. Ou seja, como exemplo: engenheiros têxteis desenvolvendo a estratégia do produto em empresas têxteis.

Obtenção de um ambiente adequado. A organização deve proporcionar um ambiente ideal para estimular a criatividade, o que inclui a obtenção de aspectos materiais e psicológicos. Segundo Coral et al. (2008) e Itiro Iida (1990), o ambiente adequado deve oferecer, como aspectos materiais, conforto para os membros da equipe, iluminação entre 200 e 300 lux, temperatura entre 20 e 24ºC, limpeza, música ambiente ou sem som e sem passagem de pessoas estranhas e não deve possuir estímulos que desviem a atenção. Ainda de acordo com Coral et al. (2008), o ambiente deve apresentar aspectos psicológicos, de modo a permitir que os membros se sintam desafiados, que todos possam se expressar livremente, que

bom humor e confiança sejam estimulados, sendo que, a princípio, nenhuma ideia deve ser descartada.

Criação de um banco de ideias. É criado um banco de ideias na empresa, onde as ideias serão obtidas e analisadas continuamente. Para isso são disponibilizados, para todos os funcionários da empresa, formulários de registro e classificação de ideias, onde o funcionário descreverá, justificará e classificará a ideia. Um exemplo deste tipo de formulário pode ser encontrado no livro "Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos" (Coral et al, 2008), assim serão obtidas ideias de fontes internas e externas, que serão transferidas para planilhas eletrônicas ou *softwares* específicos e, em seguida, filtradas (avaliadas e selecionadas) por uma pessoa com uma visão geral em termos técnicos, econômicos e comerciais da empresa.

Concordância em relação à necessidade da inovação. As empresas que compõem a pesquisa de campo indicaram que a diretoria, o marketing os acionistas da empresa devem ser convencidos da necessidade da mudança. Para a mesma se mostrar evidente na situação atual da organização, tanto para os pesquisadores quanto para os executivos da empresa, é interessante que sejam feitas as duas avaliações descritas a seguir.

A primeira avaliação é a do portfólio da empresa, que ocorre utilizando-se o mapa pioneiro-migrante-conformado. Preenche-se a primeira coluna deste com os produtos integrantes de seu portfólio, seguindo o modelo da figura 2, onde cada ponto da primeira coluna representa a posição atual de um produto da organização em relação a seu nível de inovação (diferenciação em relação aos produtos concorrentes). Após, o mapa deve ser analisado, levando-se em conta que: os produtos pioneiros consomem muito caixa no presente, entretanto, oferecem valor sem precedentes e possuem o maior potencial de lucro, produtos migrantes oferecem um valor incremental, mas não inovador e possuem um crescimento razoável, mas têm como risco perder lugar para um produto inovador, enquanto produtos conformados são imitativos, produzindo grande parte do caixa no presente, mas possuindo baixo crescimento (KIM, MAUBORGNE; 2005).

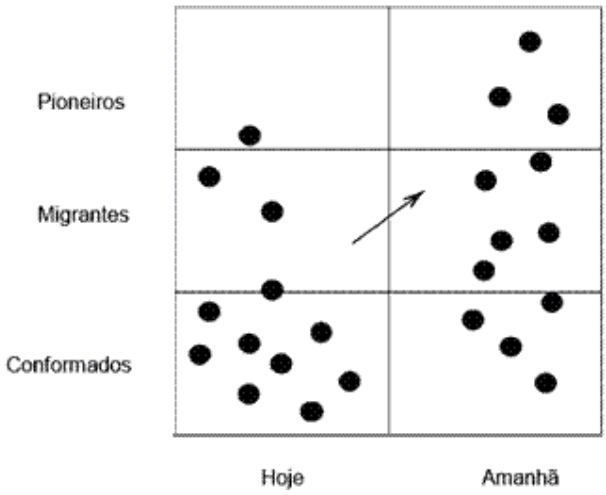


Figura 2 – Mapa pioneiro-migrante-conformado

Em seguida, ocorre a avaliação dos produtos oferecidos em relação aos da concorrência. Esta avaliação pode ser desenvolvida com o desenho (em conjunto) das curvas de valores de seus produtos ou de um produto em específico (ao qual se verificou que há uma maior necessidade de mudança), comparando-as com as curvas de valores dos produtos concorrentes. As curvas de valores são obtidas com o desenvolvimento da matriz de avaliação de valor (FIGURA 3), através dos dois passos descritos a seguir.

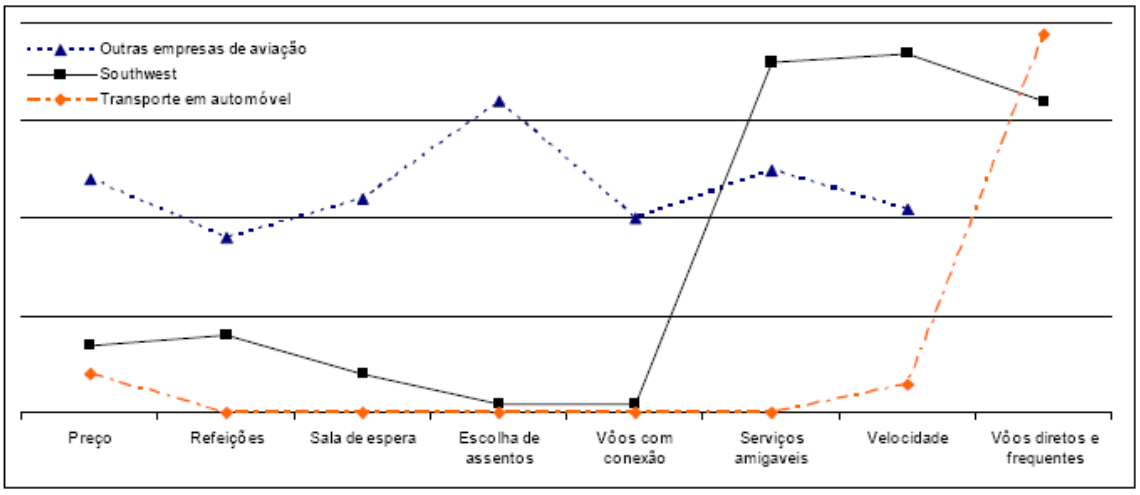


Figura 3 – Matriz de avaliação de valor
Fonte: Kim; Mauborgne, 2005.

- A equipe deve discutir quais atributos (valores) são importantes para descrever a situação do mercado em relação ao(s) produto(s) da empresa e colocá-los no eixo horizontal da matriz, conforme o exemplo da figura 3. Para isso, deve-se responder as

perguntas: em que os concorrentes estão investindo?, em que atributos a competição do mercado se baseia?, o que os compradores recebem como clientes?.

- Em seguida, a equipe deve avaliar o quanto o produto atual da empresa e os concorrentes investem em cada atributo e plotar no gráfico, ligando os conjuntos de pontos de cada produto ou setor com retas, de modo a formar as curva de valores do mesmo.

Tendo em mãos essas duas avaliações (o mapa pioneiro-migrante-conformado e a matriz de avaliação de valor), os desenvolvedores podem preparar uma apresentação para divulgar a necessidade da mudança em reunião com os executivos, para que sejam convencidos da mudança todos que forem pertinentes para a sua realização. Assim, selecionando a equipe de desenvolvimento, obtendo um ambiente adequado, um banco de ideias e o aval das partes importantes, é possível partir para o planejamento do projeto de obtenção da estratégia.

Primeira fase: planejamento do projeto de obtenção da estratégia

Como todo o projeto, este também terá suas atividades planejadas. Aqui, será analisado tudo o que deverá ser feito a seguir para concluir o processo de desenvolvimento de estratégia, o que inclui estimativas de custos, cronograma e divisão do grupo de desenvolvimento em duas equipes homogêneas, ou seja, cada equipe possuirá membros que possam fornecer conhecimentos técnicos do produto, da produção, do mercado, da estratégia da empresa e de outros assuntos que possam ser convenientes (como de nutrição, no caso de empresa alimentar).

Segunda fase: exploração de oportunidades

Esta fase visa encontrar as oportunidades mais promissoras para a criação de estratégias. Aqui, sai-se a campo para se analisar não-clientes (consumidores que não costumam comprar do mercado em questão), assim como as seis fronteiras de mercado descritar por Kim e Mauborgne (2005), sendo estas meios para visualisarmos os mercados concorrentes que se localizam fora do setor do produto que está sendo desenvolvido (por exemplo, nos possibilitando a visão de que, se estamos desenvolvendo um cinema, um restaurante poderia ser nosso concorrente, tendo em vista que muitas pessoas utilizam dos dois com o mesmo propósito: passar momentos agradáveis fora de casa). As fronteiras de mercado são: setores alternativos (conforme o exemplo anterior do cinema e restaurante), grupos estratégicos (grupos levemente divergentes em um

mesmo setor), os três grupos de compradores (usuários, influenciadores, por exemplo médicos que receitam produtos, ou compradores, ou seja, que compram produtos para outros usarem), escopo da oferta de produtos e serviços (considera produtos e serviços complementares), apelo funcional-emocional e tempo (tendências). Também são feitas análises das vantagens e desvantagens dos produtos similares e das necessidades insatsfeitas do consumidor (sendo esta última, de acordo com Cristensen (2008), uma das maiores oportunidades.

Além da pesquisa de campo, outras fonte de ideias, segundo Bucci (2010), são: o banco de ideias da empresa, feiras, exposições, congressos, jornais, revistas, *marketing*, vendas, *benchmarking*, fornecedores, inventores, serviço de atendimento ao consumidor, etc.

Terceira fase: geração de ideias

Aqui, primeiramente, cada equipe deverá desenvolver sete matrizes de avaliação de valor (sendo que cada uma representa uma estratégia): seis relacionadas a uma fronteira de mercado diferente e uma tendo como foco uma das necessidades insatisfeitas do consumidor, obtidas na fase anterior. Para a obtenção de uma estratégia altamente inovadora, deve-se responder as seguintes perguntas: que valores devem ser reduzidos bem abaixo dos padrões?, quais atributos considerados indispensáveis pelo setor devem ser eliminados?, que atributos devem ser elevados acima do padrão?, que atributos nunca oferecidos pelo setor devem ser criados?

Quarta fase: avaliação e seleção das ideias

Esta fase é responsável por selecionar a melhor das estratégias obtidas. Ocorre uma feira onde estarão presentes executivos seniores, representantes de formadores de opinião externos à empresa e representantes dos públicos (observados durante a exploração de oportunidades), sendo pelo menos cinco deles selecionados para serem juízes e votarem nas melhores estratégias. Cada equipe apresenta suas sete estratégias e, em seguida, os juízes votam nas que mais lhes agradam e explicam quais aspectos consideram positivos e negativos nas estratégias. Por fim, as duas equipes se juntam em um só grupo e, com as ideias obtidas até aqui, desenvolvem uma estratégia (desenhando sua curva de valor), que será a seguida pela empresa.

Quinta fase: caracterização das ideias de produtos

Nesta fase ocorre o planejamento de detalhes e teste de viabilidade da estratégia. Primeiramente, verifica-se se a estratégia remove as principais barreiras à utilidade e se diverge das estratégias de produtos concorrentes, utilizando, como proposto por Kim e Mauborgne (2005), o mapa de utilidade para o comprador, que analisa as seis alavancas da utilidade (produtividade do comprador, simplicidade, conveniência, risco, imagem e diversão e preservação ambiental) em relação a cada um dos seis estágios do ciclo de experiência de compra (compra, entrega, uso, manutenção, suplemento e descarte). Se algum dos trinta e seis aspectos analisados for considerado não satisfatório, deverá ser repensado. Será, ainda, feita a mesma análise do produto (ou dos produtos) concorrente mais forte no mercado. Com os dados obtidos aqui, poderá ser feita uma comparação entre a nova estratégia e a concorrência.

Em seguida, obtém-se o preço adequado ao produto. Para isso, são analisados preços de produtos concorrentes com o uso do corredor de preço de massa (ferramenta proposta por Kim e Mauborgne, 2005), de acordo com a figura quatro. Obtendo-se o preço, deduz-se dele a margem de lucro, de modo a se conseguir o custo que o produto deverá alcançar.

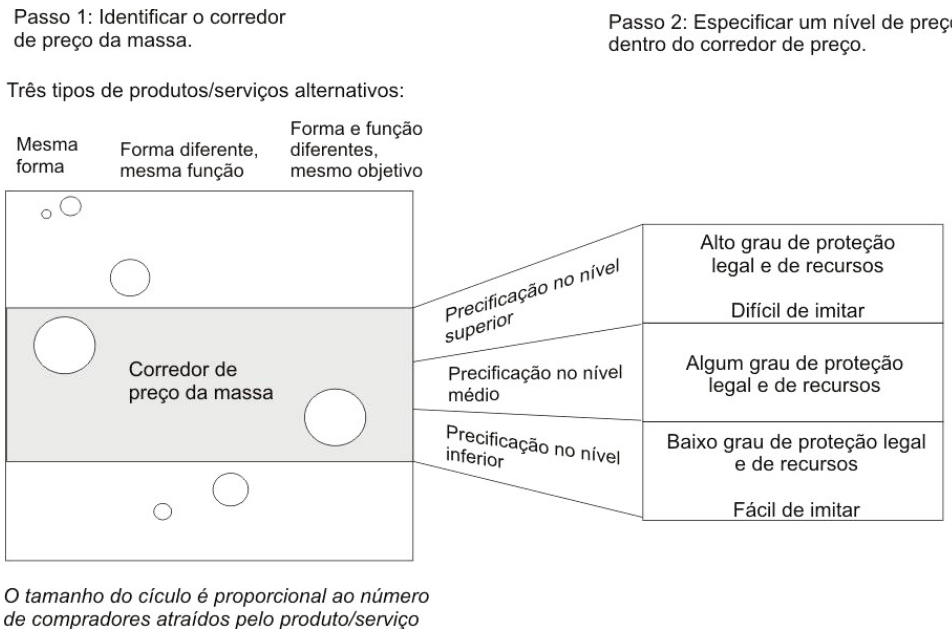


Figura 4 – Corredor de preço de massa
Fonte: Kim; Mauborgne, 2005.

Por fim, é feito o teste final: são comparados utilidade, preço, custo e adoção do novo negócio em relação à concorrência.

A execução deste modelo resulta em uma estratégia inovadora e sustentável uma vez que, no decorrer do seu desenvolvimento, foram considerados fortemente a diferenciação da estratégia em relação à concorrência, a busca por clientes de diversos setores e um preço não acima da média para o tipo de produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa apresentada neste artigo, notou-se que, ao longo dos anos, as empresas vêm tentando produzir cada vez mais com cada vez menos, preocupando-se em aumentar a qualidade e diminuir custos, por considerar que é isso que o cliente procura: mais por menos. Entretanto, no mercado atual, apenas isso não é o suficiente, de modo que, atualmente, deve-se produzir não apenas a mesma coisa de forma diferente, mas apresentar ao cliente novas soluções para seus problemas, utilizando-se da inovação. Foi com o intuito de facilitar o uso deste tipo de inovação que este trabalho foi desenvolvido, propondo um modelo organizado de forma clara, sendo ele inovador no sentido de enfatizar a importância do ambiente em que o desenvolvimento está ocorrendo, assim como explicar como prepará-lo.

Por fim, fica claro que, para obterem-se grandes ideias inovadoras não é necessário que a empresa contrate um gênio, apenas que se utilize métodos e ferramentas. Foi esta visão que impulsionou a obtenção dos objetivos deste trabalho. As informações bibliográficas sobre conceitos, métodos e ferramentas para se reconhecer ideias inovadoras e se criar uma inovação sustentável foram unidas de modo a criar um modelo, que tem sua funcionalidade garantida tanto pela inserção de informações empresariais atuais colhidas através de pesquisa de campo, quanto pelo fato das ferramentas e dos métodos que a compõem, provindas de publicações, terem sido testadas pelos autores que as publicaram.

REFERÊNCIAS

KIM, W.C.; MAUBORGNE, R. **A estratégia do oceano azul**: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 241 p. Tradução de: Blue ocean strategy.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. da. **Projeto integrado de produtos**: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008. 601 p.

BUCCI, D.Z. **Processo de desenvolvimento de produto-embalagem:** uma proposta orientada à sustentabilidade. 2010. 497 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2010.

CORAL, E. et al. **Gestão integrada da inovação**: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos. São Paulo: Atlas, 2008. 269 p.

CHRISTENSEN, C.M. **O crescimento pela inovação:** como crescer de forma sustentada e reinventar o sucesso. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 336 p. Tradução de: Innovator's solution.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1990. 465 p.

APLICAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NO MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO–UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) APPLICATION FOR MONITORING AND CONTROL OF WATER QUALITY IN WATER SUPPLY SYSTEMS FOR HUMAN CONSUMPTION – A BIBLIOGRAPHIC RESEARCH

André Renato Kannenberg[1]

RESUMO: *Para garantir a potabilidade da água distribuída à população realiza-se o monitoramento do líquido nos manaciais de captação, nas estações de tratamento de água e nos sistemas de distribuição de água. O produto do monitoramento e controle da qualidade da água oferecida à população apresenta-se na forma de relatórios contendo inúmeras planílhas de dados de forma que o processo de identificação de não-conformidades na qualidade da água torna-se dificultado exigindo elevada demanda de tempo e em consequência disso retardo no processo de tomada de decisão para correção de irregularidades. Mediante isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na qual foram identificados três estudos que propõem a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) voltados ao monitoramento e controle da qualidade de água, possibilitando dessa forma, por meio da espacialização da informação, converter planilhas de monitoramento em mapas que representam a qualidade da água. Verifica-se que a metodologia contribui tanto para a otimização do processo de monitoramento como para o gerenciamento do sistema de distribuição, possibilitando maior garantia de qualidade da água e em decorrência disso, redução de perdas e custos operacionais além da ampliação dos benefícios à saúde pública. A pesquisa bilbiográfica permitiu concluir que os SIG's são uma ferramenta inovadora para este fim e que, ao menos em nível nacional, não é utilizada significativamente possivelmente pela ausência de legislação que condicione o processo de monitoramento e controle da qualidade da água a processos de interpretação da informação por espacialização gráfica e ausência de profissionais capacitados para operação dos SIG's.*
PALAVRAS-CHAVE: *Qualidade da água. Abastecimento público. SIG.*

ABSTRAT: *To ensure the drinking water distributed to the population is carried out monitoring of the liquid in the captation fountains, water treatment stations and distribution water systems. The product of the monitoring and control of water quality is presented in the form of reports containing a large number of data spreadsheets. Therefore, the process of identifying non-conformities in the quality of water is laborious requiring a high demand of time and consequently delayed in decision-making for correction of irregularities. Knowing that, was carried out a literature research that resulted in the identification of three studies that proposing the use of Geographic Information Systems (GIS) applied at monitoring and control of water quality, thus enabling, through the spatialization of information, convert spreadsheets monitoring in maps that represent the water quality. Observed that the methodology contributes for optimization of the process of monitoring and for the distribution system management, ensuring greater assurance of water quality and thus, reducing losses and operational costs in addition to increasing the benefits to public health. The literature research allowed concluded that the GIS's are an innovative tool for this purpose, and that, in Brazil, is not used significantly possibly by the absence of legislation that linking the monitoring*

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI E-mail: ark@univali.br

process and water quality control with process of interpreting information by graphic spacialization and, qualified professionals shortage to work with GIS's.
KEY WORDS: *Water quality. Public supplies. GIS.*

INTRODUÇÃO

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada no ano de 2000 em todo o território brasileiro, promovida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, traz a informação de que 97,89% do território brasileiro possui rede geral de abastecimento de água (SIDRA, 2010). Segundo a Portaria nº 518 de 25 de Março de 2004, publicada pelo Ministério da Saúde, na qual são estabelecidos os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, além de outras providências, cada um dos municípios brasileiros que apresentam rede de abastecimento de água devem monitorar a qualidade da água que está sendo oferecida à população por meio do sistema público de abastecimento.

O monitoramento da qualidade resulta na emissão de relatórios organizados em forma de planilhas. Porém, verifica-se que as informações documentadas desta forma dificulta a percepção, interpretação e tomada de decisão pelo homem, no que se refere a variação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos ao longo do sistema de distribuição de água. Esta constatação vai de encontro ao que TIBÚRCIO (2006, p. 39) afirma:

> "Seres humanos tem uma habilidade extraordinária para converter visualmente relacionamentos espaciais complexos, ao passo que a mesma informação pode ser ligeiramente ininteligível quando apresentada como tabelas de números."

A partir dessa premissa verifica-se a possibilidade e a importância de, a partir do uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG), potencializar a percepção, auxiliar na interpretação e análise e apoiar a tomada de decisão no processo de controle da qualidade da água em virtude da necessidade da garantia da água para o homem em quantidade e qualidade apropriadas. Mediante isso, essa possibilidade se concretiza por meio da conversão de informações vinculadas ao monitoramento da qualidade de água no sistema de abastecimento apresentadas na forma de relatórios em relacionamentos espaciais.

OBJETIVO

A partir de pesquisa bibliográfica, apresentar diferentes formas de aplicação de SIG's ao controle da qualidade de água em mananciais de captação de água de sistemas de abastecimento de água e controle da qualidade de água nas redes de distribuição de água

tratada distribuída à população como ferramenta para o gerenciamento do monitoramento e controle da qualidade da água.

MÉTODO

A metodologia aplicada na pesquisa bibliográfica pretendeu a realização de levantamento de estudos que propõem a associação do tema monitoramento e controle da qualidade de água submetida a processos de tratamento de água e distribuída às populações, ao tema vinculado às técnicas de geoprocessamento representado pelos Sistemas de Informação geográfica – SIG. Em virtude disso, para fundamentar o processo de pesquisa, o entendimento de termos-chave vinculados ao assunto, a exemplo de SIG, legislação aplicável ao monitoramento e controle da qualidade da água, usos, potabilidade entre outros, tornou-se imprescindível. Os referidos termos são abordados a seguir.

A definição do termo Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem se apresentado na literatura de forma peculiar a cada autor que em seus estudos aborda o assunto. Rocha (2007, p. 48) após deparar-se com diferentes definições para SIG provenientes de autores como Burrough e McDonnell (1998), Bonham-Carter (1996), Aronoff (1989), Goodchild (1985), Câmara & Medeiros (1998), Teixeira et al. (1992) definiu um SIG como:

> [...] um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, processamento, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos.

Para o autor um SIG é principalmente um sistema de apoio à decisão aplicável a diversos setores da atividade humana, inclusive gestão de redes de distribuição de água e coleta de esgotos (ROCHA, 2007, p. 72).

Em se tratando de água, em função de seu uso, pode ser contemplada sob diferenciados aspectos. Como elemento ou componente físico natural responsável pela manutenção dos índices de umidade do ar, para usos não consultivos como navegação, geração de energia e diluição de efluentes, por exemplo. Caracteriza-se, também, como ambiente para a vida aquática formando habitats e ecossistemas essenciais à vida dos organismos aquáticos. Com grau de significância altamente expressivo, a água, é um elemento indispensável à manutenção da vida terrestre, sendo empregada na irrigação dos solos, dessedentação de animais e abastecimento público e industrial (BARROS et al., 1995, p. 36). Assim, pode-se observar que a água não é apenas um recurso necessário à vida, mas praticamente para todas as atividades desenvolvidas pelo homem (MUÑOZ, 2000 p. 16).

Quando empregada para o abastecimento público a água passa a ser consumida pelo homem, utilizada para asseio corporal, aplicada nas atividades domésticas, públicas, comerciais e industriais. Para tanto, segundo Barros et al. (1995, p. 37) deverá apresentar-se isenta de substâncias químicas prejudiciais à saúde e adequada aos processos industriais, adequada para serviços domésticos e comerciais e apresentar baixa agressividade e dureza, reduzidos níveis de turbidez, cor e isenta de sabor e odor, micro e macrorganismos. Brasil (2004) argumenta que para que uma amostra de água seja identificada pela designação 'potável' suas características microbiológicas, físicas, químicas e radioativas devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria MS nº 518 de 25 de Março de 2004 além de não oferecer risco à saúde.

Para que essa condição torne-se real verifica-se a necessidade de submeter a água a processos de tratamento em sistemas de abastecimento de água, pois, atualmente em se tratando de águas superficiais que banham as regiões urbanas, periurbanas e até mesmo regiões rurais, verifica-se que apresentam-se em grande parte impróprias para uso e consumo *in natura*, e se assim o forem, poderão provocar inúmeras enfermidades ao homem a exemplo de: diarréias, febre tifóide e paratifóide, febre amarela, leptospirose, amebíase, hepatite infecciosa, ascaridíase, esquistossomose, malária, dengue e filariose (BARROS et al., 1995, p. 55).

Tão importante quanto o monitoramento da qualidade nos mananciais de captação e no processo de tratamento realizado nas Estações de Tratamento de Água (ETA) é o monitoramento da qualidade da água nos reservatórios e nas redes de distribuição para que se garanta o fornecimento regular e sanitariamente seguro (BRASIL, 2006, p. 17). Assim, o órgão ou organização municipal responsável pelo sistema de abastecimento de água deve garantir que a água apresente-se em conformidade com os padrões de potabilidade desde a ETA até o ponto em que é realizada a ligação da rede de abastecimento nas residências, indústrias, comércio, etc. Essa garantia é possibilitada a partir do monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Parte do monitoramento é realizado no ponto de captação da água e na ETA, coletando-se amostras do líquido *in natura* e tratado antes que seja conduzido ao sistema de distribuição de água e parte é realizado coletando-se amostras de água potável em diversos pontos amostrais distribuídos ao longo da rede de distribuição de água. O conjunto de informações referentes aos valores resultantes de análises laboratoriais das amostras de água dá origem a relatórios de monitoramento da qualidade da água ou controle da qualidade da água para consumo humano conforme definição dada pela Portaria MS 518/2001. A quantidade de amostras coletadas, distribuição espacial, frequência de coleta,

parâmetros de potabilidade, procedimentos analíticos e demais informações são padronizadas para todo o território brasileiro pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde publicada em 25 de Março de 2004.

Portanto, verifica-se que a emissão contínua de relatórios de monitoramento e controle da qualidade da água dotados de valores de concentração dos parâmetros analisados e endereçamento dos pontos de amostragem, possibilita, a partir da obtenção das coordenadas geográficas dos referidos pontos de amostragem por receptores GPS, o lançamento desse conjunto de informações em SIG's por meio de softwares especializados privados ou livres a exemplo de arcGIS (*Environmental Systems Research Institute, Inc.*), Quantun GIS (*Open Source Geospatial Foundation – OSGeo*) e GVSig (*GVSig asociación*). Em decorrência disso, viabiliza-se a espacialização da informação e consequente geração de mapas que representam a variação dos parâmetros de qualidade de água ao longo da área de estudo, ou seja, a associação entre monitoramento e controle da qualidade e geoprocessamento.

RESULTADOS

A realização da pesquisa bibliográfica resultou na identificação de três aplicações práticas de monitoramento e controle da qualidade de água em mananciais de redes de distribuição com uso de SIG's, detalhados a seguir.

Aplicação 1 - Cech e Montera (2000) utilizaram valores de concentração de alumínio total obtidos por análise de 71 amostras de água provenientes das torneiras da rede de abastecimento público, poços e amostras coletadas em mananciais de captação de água bruta. Utilizou-se no estudo as coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*) dos pontos amostrais definidos por um *grid* plotado sobre o mapa da região de estudo, mapa de distribuição das águas subterrâneas e superficiais e mapas do sistema de distribuição de água. O estudo permitiu a geração de um mapa que apresenta isolinhas de concentração e variação da concentração total de alumínio sobre o mapa do distrito de Harris, Texas, EUA (Figura 1). Nesse contexto, a concentração do metal representa a contaminação da água em decorrência do emprego de determinados coagulantes a base de alumínio no processo de tratamento de água, representando riscos à saúde pública em caso de ingestão de água que contenha concentração superior ao limite máximo permitido por legislação específica.

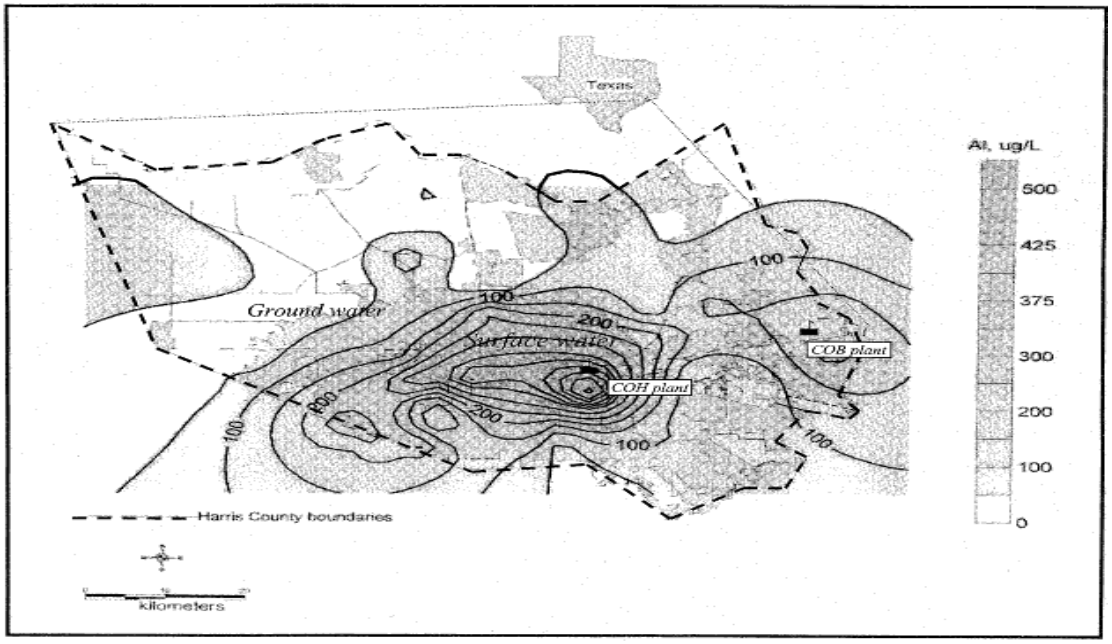


Figura 1 - Isolinhas de concentração de alumínio total em Harris, Texas, EUA.

Aplicação 2 - Barcellos et al. (1998) realizaram um estudo na cidade do Rio de Janeiro (RJ) com o objetivo de compreender as relações existentes entre qualidade da água utilizada para o abastecimento da população e os riscos associados a saúde, em ambiente SIG. Para isso, entre outras informações, foram utilizados cerca de 12.000 dados de concentração de parâmetros físico-químicos e microbiológicos obtidos por amostragens realizadas durante o período de 1991 a 1992 em 430 pontos amostrais. O processo de georreferenciamento dos pontos amostrais se deu a partir do endereçamento dos pontos em cartas em escala 1:2.000 pertencentes a companhia de energia elétrica Light S.A. Os autores apresentam no estudo a distribuição dos pontos de amostragem de água na área estudada (Figura 2), sendo que a variação da tonalidade de cinza dos pontos representa a variação da concentração de fluoreto. Segundo os autores, a detecção do íon fluoreto na água caracteriza-se como um indicador de que o líquido é proveniente de uma ETA. No entanto, a ocorrência de baixas concentrações e até mesmo ausência do íon na água pode representar a intrusão de água não submetida ao tratamento proveniente de mananciais que banham a região de estudo, mais especificamente da zona de mata atlântica. Nesses casos, são potencializados os riscos de contaminação da rede de abastecimento e de saúde pública.

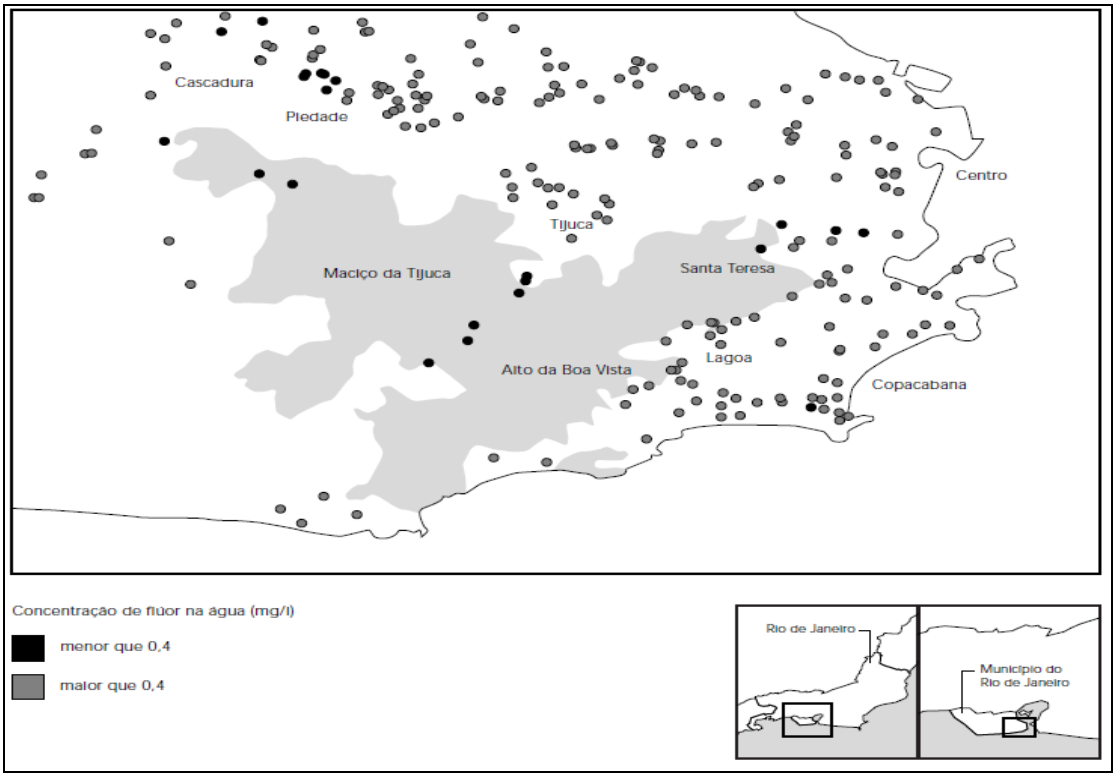


Figura 2 - Distribuição dos pontos amostrais e variação das concentrações pontuais de fluoreto na água, no município de Rio de Janeiro no período de 1991 a 1992.

Aplicação 3 - Em um estudo financiado pela *Sichuan Agricultural University* (CHINA), *Technology Innovation Fund* e *Talented Person Fund*, Fuquan et al. (2009) proporam a geração de informação científica para a gestão e proteção das fontes de água localizadas na zona rural no município chinês de Ya'an. Com o desenvolvimento da indústria e da agricultura e em decorrência das atividades antropogênicas, com destaque para o desmatamento e emprego de agrotóxicos e fertilizantes, o grau de poluição da água no Vale de Qingyi no município de Ya'an sofreu aumento significativo ao longo do tempo. Para alcançar o objetivo proposto pelos autores, foram coletadas 221 amostras de água provenientes do sistema de distribuição de água, reservatórios, poços e lagos. A partir de análises laboratoriais chegou-se aos valores de concentração de ferro, manganês, flúor, arsênio, mercúrio, cádmio, cromo, chumbo e nitratos. Em seguida, com base na análise geo-estatística adotou-se como método de interpolação a Krigagem Universal que resultou na elaboração de mapas temáticos com abordagem na qualidade da água e distribuição espacial do risco à saúde associados a qualidade da água nas zonas rurais. A Figura 3 representa parte dos resultados do estudo, na qual é demonstrada a variação da concentração de flúor na região monitorada.

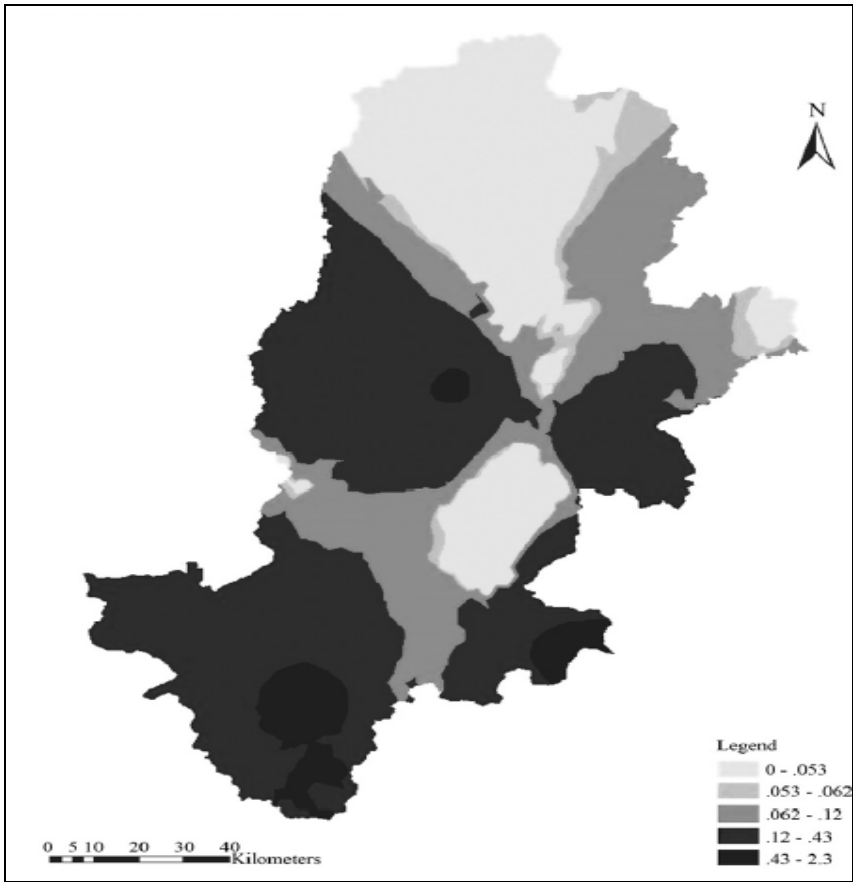


Figura 3 - Concentração de flúor na água, no município de Ya'an, China.

DISCUSSÃO

A partir da realização de pesquisa bibliográfica, no que diz respeito a utilização de sistemas de informação geográfica para monitoramento e controle da qualidade de água em sistemas de abastecimento de água, percebe-se a existência de uma tendência de estudos que derivam para duas vertentes principais: (i) Gerenciamento das redes de abastecimento com enfoque na manutenção preventiva a partir do mapeamento de pressões, tipo de tubulação, material de constituição da tubulação, histórico de rompimentos com vistas ao controle de perdas por vazamentos e (ii) assuntos de saúde pública no que se refere ao cruzamento de dados vinculados a ocorrência de doenças de veiculação hídrica com a origem e características da água servida à população. A aplicação de SIG's voltados ao monitoramento e controle da água após o processo de tratamento de água, ou seja, enquanto o "produto" permanece nas redes de distribuição, se praticada, pelas companhias públicas ou por organizações privadas responsáveis pelo gerenciamento dos sistemas de abastecimento público de água, não vem sendo propagada de forma expressiva, a menos em nível nacional.

Em se tratando de estudos vinculados à saúde pública e qualidade de água, as linhas de pesquisa seguem um formato padrão no que diz respeito a delimitação da área de estudo, adotando o cenário que abranja todos as partes do sistema que se inicia nos mananciais de captação, englobando o sistema de tratamento da água e sistema de distribuição da água e o reflexo na saúde da população abastecida caracterizando-se em um estudo integrado utilizando-se de diferentes formas de representação gráfica a exemplo das isolinhas de concentração (Aplicação 1) e mapas que expressão a variação de concentrações por gradientes de coloração distribuídos espacialmente (Aplicação 3).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica apresentada a partir das aplicações em ambiente SIG permite concluir que a ferramenta é um mecanismo facilitador para o processo de interpretação da informação georreferenciável, pois a partir da representação gráfica o processo decisório acorre com rapidez, precisão e dinamismo vindo de encontro com a afirmação de TIBÚRCIO (2006, p. 39). Porém, verifica-se que aplicação de SIG's voltado ao processo de monitoramento e controle da qualidade da água servida à população, assim como nos demais campos de trabalho, exige conhecimento do ambiente de estudo e domínio da ferramenta para que os resultados gerados sejam condizentes com a realidade e possam ser aplicados ao processo de melhoria contínua da qualidade da água. Em se tratando do emprego da ferramenta na atualidade, percebe-se que possíveis fatores como a ausência de legislação que condicione o processo de monitoramento e controle da qualidade da água a processos de interpretação da informação por espacialização gráfica, os elevados custos atrelados à aquisição de licenças para uso de software especializados em SIG e ausência de profissionais capacitados para operação dos SIG's, fazem com que o seu emprego seja pouco praticado apesar da existência de aplicações semelhantes que servem de base para demais usos, a exemplo daquelas apresentadas nesse artigo, e do desenvolvimento de SIG's gratuitos. Essa condição permite com que o uso pioneiro de SIG's caracterize-se como um processo inovador quando aplicado ao monitoramento e controle da qualidade de água nos sistemas de abastecimento resultando em otimização do processo e do sistema de distribuição, maior possibilidade de garantia da qualidade da água e em decorrência disso, redução de perdas e custos operacionais e ampliação dos benefícios à saúde pública.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C. et al. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, jul. – set., 1998.

BARROS, R et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios** – Volume 2: Saneamento. Belo Horizonte, MG: DESA/UFMG, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 212 p. Disponível em: <http://189.28.128.101/portal/arquivos/pdf/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2010.

CECH, I.; MONTERA, J. Spatial variations in total aluminum concentrations in drinking water supplies studied by geographic information system (GIS) methods. **Water Research**, Houston, v. 34, n. 10, p. 2703-2712, 2000

FUQUAN, N. et al. ArcGIS-based rural drinking water quality health risk assessment. **Journal of Water Resource and Protection**, p. 351-361, nov. 2009.

MUÑOZ, Hector Raul (organizador). **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos**: desafios da Lei de Águas de 1997; 2. ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000.

ROCHA, Cézar H. B. **GEOPROCESSAMENTO**: Tecnologia Transdisciplinar. 3. ed. Juiz de Fora: UFJF, 2007. 220 p.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tabela 1758 - **Número de municípios e de distritos, total e os com algum serviço de saneamento básico, por tipo de serviço.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 14 julho 2010.

TIBÚRCIO, E. C. **Desenvolvimento de uma interface em SIG para suporte ao dimensionamento hidráulico de sistemas de abastecimento de água.** 2006. 206f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Área de Concentração Recursos Hídricos, Universidade Federal do Paraná, Fortaleza, 2006.

ARTE E TECNOLOGIA NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA MARCA QUAKER

ART AND TECHNOLOGY IN THE GRAPHIC REPRESENTATION OF THE QUAKER'S BRAND

Amanda Pires Machado[1]
Richard Perassi Luiz de Sousa[2]

RESUMO: *Este artigo buscar discutir a interferência dos processos de desenvolvimento das tecnologias de composição e impressão de imagens e sua influência na linguagem gráfica em geral, e em particular, na apresentação das marcas gráficas. As condições materiais e políticas e as possibilidades tecnológicas e processuais determinam em grande parte a aparência ou apresentação dos produtos gráficos, influenciando diretamente nas expressões estéticas ou estilísticas. Portanto, os estudos sobre visualidade ou estética das produções gráficas, assim como os estudos estilísticos em geral, indicam aspectos subjetivos e intersubjetivos dos indivíduos autores e, também, aspectos sócio-culturais, político-econômicos e tecnológicos das sociedades e das épocas históricas. Neste texto foi apresentado um estudo comparado das expressões históricas da marca gráfica Quaker, relacionando seu modo de expressão com recursos tecnológicos e com valores culturais do momento de divulgação de diversas versões aqui apresentadas. Além do estabelecimento dessas relações, foi possível verificar a tradição da marca, continuamente representada pela força do seu nome e, também, pelo carisma da imagem do senhor de chapéu, como o símbolo visual mais constante da marca. Também foi possível indicar o predomínio do estilo visual-naturalista, configurado definitivamente na representação de 1957 do senhor de chapéu, que se mostrou atual na cultura eclética e voltada ao passado deste momento pós-modernista.*
PALAVRAS-CHAVE: *Marca; Linguagem Gráfica; Tecnologia; Marca Quaker.*

ABSTRACT: *This article discusses the interference of the processes of development technologies for composition and printing of images and their influence on graphic language in general and in particular the presentation brands. The material, political and technological conditions possibilities in largely the appearance or presentation of graphics products, directly influencing by aesthetic and stylistic expressions. Therefore, studies on visual or aesthetic of graphic productions, as well as the style in general, indicate subjective and intersubjective aspects of the individual authors, and also socio-cultural, politico-economic and technological societies and historical epochs. This text was presented a comparative study of historical expressions of the Quaker's brand, linking its mode of expression with technological resources and cultural values of the moment of release several versions presented here. Besides the establishment of these relations, we observed the tradition of the brand, continuously represented by the strength of his name and also by the charisma of the image of hat sir, like most visual symbol in the mark. It was also possible to indicate the predominance of the visual style-naturalistic set permanently in 1957 the representation of hat sir, that was present in the culture-centered and eclectic past this moment postmodernist.*
KEY WORDS: *Brand; Graphic Language; Technology; Quaker's Brand.*

INTRODUÇÃO

[1] Mestranda em Design e Expressão Gráfica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC . E-mail: amandapiresmachado@yahoo.com.br
[2] Doutor em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC . E-mail: perassi@cce.ufsc.br

A expressão gráfica bidimensional para representar graficamente, por meio de desenhos diversos, figuras geométricas ou outros elementos gráficos (RABAÇA e BARBOSA, 1998) faz parte da história humana desde os primeiros grafismos, como os encontrados no interior da caverna de *Lascaux*, na França, que são datados de milhares de anos atrás. Os grafismos parecem representar os desejos do homem primitivo de domínio sobre os animais, como a busca do êxito em suas caçadas. Assim, "a arte primitiva constituía uma expressão direta da vida prática" (MÜLLER-BROCKMANN, 2006, p.10).

A relação entre as marcas gráficas e o comércio também é muito antiga, fazendo parte dos primórdios das atividades comerciais. Portanto, essa prática já era consolidada na Idade Média, época em que os desenhos eram utilizados para marcar e diferenciar produtos, como a forma ideal para identificar mercadorias, fabricantes e comerciantes, permitindo a todos os envolvidos e especialmente ao povo consumidor o reconhecimento dos produtos e de sua origem. Isso foi especialmente necessário no período medieval, quando a maior parte da população era analfabeta (PINHO, 1996).

A marca gráfica de identificação comercial pode ser apresentada como "(...) nome, termo, sinal, símbolo ou desenho, ou uma combinação dos mesmos, que pretende identificar os bens e serviços de um vendedor ou grupo de vendedores e diferenciá-los dos concorrentes" (PINHO, 1996, p.13). Assim, trata-se da marca gráfica ou marca comercial, marca de produto, marca registrada, símbolo, logotipo e assinatura visual, entre outras denominações.

Desde os grafismos primitivos até as marcas gráficas da atualidade, há o uso dos elementos básicos da linguagem visual, que são o ponto, a linha, o plano e a mancha. O uso combinado destes elementos permite a representação gráfica de tudo o que é visualmente percebido ou imaginado. As marcas gráficas também fazem deste universo, apresentando em si os elementos básicos da linguagem visual.

Como os demais produtos gráficos, as marcas comerciais também foram influenciadas em sua apresentação gráfica pelas inovações técnicas ou tecnológicas, que alteraram sua expressividade porque variaram os modos de representação. O desenvolvimento industrial dos processos de reprodução gráfica permitiu a aceleração e a ampliação do número de cópias reproduzidas com grande qualidade de acabamento, desde que as representações fossem simplificadas. Posteriormente, o advento da computação gráfica ampliou e facilitou o enriquecimento das imagens, permitindo com facilidade que as marcas gráficas expressem uma estética fotográfica. "A tecnologia eletrônico-digital utilizada no *design* de marcas promoveu essas transformações no seu modo de apresentação, por meio da computação gráfica e com o auxílio das técnicas de reprodução fotográfica" (PERASSI, 2001, p. 03).

No contexto digital da computação gráfica, surgiu o “pixel”, como elemento original e unidade mínima da composição visual digitalizada. Assim, como anteriormente era possível com a multiplicação e justaposição de pontos em retículas gráficas, a conjugação de pixels permite a representação de traçados ou manchas. Os pixels que aparecem compondo linhas e manchas na tela dos vídeos digitais são impressos no papel, por meio de uma infinidade de pontos de tinta. Isso ocorre de acordo com as informações trocadas entre produtos e processos analógicos e digitais. Primeiramente, é possível a transposição de imagens pictóricas ou fotográficas como imagens gráficas, por meio de instrumentos (*scanners*) de digitalização de imagens, posteriormente, as imagens digitalizadas ou originalmente digitais podem ser impressas, por meio das tecnologias industriais.

A computação gráfica promoveu a plena interação e integração entre a visualidade gráfica e a fotográfica. Atualmente, a quase totalidade das fotografias recentes é digital e as imagens mais antigas provavelmente serão digitalizadas.

Os exemplos estudados neste texto são representações da marca Quaker, cuja história se desenvolve há mais de cento e trinta (130) anos. Ao longo desse percurso, a marca gráfica foi representada e apresentada com estilos e técnicas diferentes, apesar de persistir na representação do personagem, “o senhor de chapéu”, como símbolo que caracteriza visualmente a marca.

A EMPRESA QUAKER E SUA MARCA

De acordo com informações divulgadas no sítio Mundo das Marcas (2010), a empresa de alimentos Quaker, cujo produto base é aveia, foi fundada em 1877, na cidade de Ohio nos Estados Unidos, sendo oficialmente registrada, na cidade de Chicago, em 1901, como “The Quaker Oats Company”. Por apresentar um grande crescimento no século XX, atualmente, a marca Quaker representa uma das maiores empresas mundiais do segmento alimentício, estando presente em todos os continentes.

A história da empresa indica sua dedicação ao desenvolvimento da marca corporativa, que é representada pela marca gráfica. Como reação à crise financeira determinada pela quebra da bolsa de Nova York, em 1929, a empresa Quaker foi a primeira do segmento a imprimir uma receita em sua embalagem, apresentando os tradicionais biscoitos de aveia, como um alimento barato e nutritivo. Já na década de 1990 a empresa introduziu no mercado uma infinidade de cereais, ampliando e diversificando sua oferta de produtos. Em 1997, a marca foi autorizada a apresentar em suas embalagens a expressão “alimento saudável”, pelo

órgão de regulamentação de alimentos e remédios *Foods & Drugs Administration* (FDA). Em 1953, a empresa inaugurou sua primeira fábrica na cidade de Porto Alegre, no estado do rio Grande do Sul.. Atualmente, sua central brasileira de negócios está localizada na cidade de São Paulo.

Os elementos mais constantes na apresentação da marca gráfica Quaker são o nome da marca e o símbolo gráfico, que representa a figura do senhor de chapéu. O homem cuja figura aparece na marca gráfica não é um dos fundadores da empresa; a imagem retrata um típico representante da comunidade religiosa Quaker que, no século XVII, foi fundada na Inglaterra. Seus integrantes emigraram para os Estados Unidos na época da colonização, para criar comunidades regidas por princípios de justiça, de moralidade e de fraternidade. Foram especialmente reconhecidos por cultivarem costumes simples e saudáveis em seu modo de vida.

A primeira marca gráfica representando a empresa Quaker foi apresentada em 1877, com a figura do senhor de chapéu, de corpo inteiro, trajando roupas características para representar um integrante da comunidade Quaker. A marca passou por diversas alterações, correspondendo aos padrões culturais que caracterizam os diversos momentos históricos, conforme exemplificam as imagens apresentadas a seguir (quadro 1).

Quadro 1: Marcas gráficas Quaker. Fonte: sítio “Mundo das Marcas”.
Fonte: Disponível em : http://www.mundodasmarcas.blogspot.com/2006/05/quaker-oats-alimentao-saudvel.html

A marca mais tradicional foi desenhada em 1957 por Haddon Sundblom. Depois da adoção da marca estilizada, proposta em 1972, a marca tradicional foi modernizada e adotada até o ano de 2009. Porém, em 2010, a *DuPuis Group*, uma agência dos Estados Unidos propôs a atualização da marca, que pode ser observada nas embalagens mais recentes dos produtos da linha Quaker. Mas, a versão em português do sítio Quaker ainda apresenta a marca tradicional, baseada na proposta de 1957.

A LINGUAGEM GRÁFICA

As ideias aqui apresentadas foram primeiramente propostas em Perassi (2001 e 2009), considerando as diferenças entre linguagem gráfica e linguagem pictórica. Inicialmente, a linguagem gráfica expressava com clareza essa diferença, especialmente com relação à pintura acadêmica e à fotografia. Mas, durante toda sua história no Ocidente, a expressão gráfica procurou representar a linguagem pictórica ou fotográfica, desenvolvendo técnicas que imitassem as expressões dessas linguagens nos processos de reprodução gráfica em escala artesanal e industrial.

Os quatro elementos básicos da linguagem visual, (1) ponto, (2) linha, (3) plano, (4) mancha, participam das representações gráficas bidimensionais desde os primeiros grafismos. O ponto é a menor unidade visual, sem dimensão ou configuração[3] pré-determinadas. A linha é o elemento gráfico que desempenha funções como delimitar formas, ordenar espaços e expressar texturas, podendo ser interpretada como registro do ponto em movimento ou como um conjunto seqüencial de pontos. O plano cumpre a função de suporte visual ou expressa áreas representadas como vazias e uniformes na composição, podendo ser interpretado ainda como registro do percurso da linha no espaço, considerando as duas dimensões da superfície, altura e largura. A mancha, definida como área com variação de cores, tonalidades ou texturas, que se destaca do fundo por sua falta de uniformidade, diferenciando-se do entorno e demarcando uma configuração.

Existem duas (02) maneiras básicas de se representar graficamente uma imagem plana, seja essa figurativa ou abstrata. A primeira é por “contraste de área” e a segunda é “por fechamento de linha”.

---

[3] Configuração é o formato definido pelo limite entre a forma/figura e o fundo/ambiente.

1. O contraste de área decorre da ocupação diferenciada de áreas do plano, de modo que essas expressem diferenças visuais em justaposição, ou seja, uma ao lado de outra. Por contraste de área são obtidas as imagens pictóricas ou fotográficas, denominadas em “tom contínuo”. Por exemplo, em uma imagem em tons de cinza, há áreas pretas, brancas e cinzas em justaposição. Isso pode ser obtido com o uso de tintas em uma pintura, com a queima seletiva de nitrato de prata em um papel fotográfico ou, ainda, pode ser representado graficamente com o uso de retículas manuais como hachuras e pontilhismo ou de retículas tipográficas. Nas retículas as variações tonais são sugeridas pela variação de tamanho e pelo distanciamento entre os pontos ou os pequenos traços, aparecendo como manchas.
2. O fechamento de linha necessita desse elemento abstrato no campo da representação visual. A percepção direta das coisas no mundo natural não depende da existência de uma linha de contorno. Mas, a linguagem gráfica propõe a linha como elemento que define formas e representa figuras percebidas ou imaginadas. Assim, sobre o plano de uma folha de papel é possível configurar o contorno que representa uma fruta ou um triângulo, sem diferenciar visualmente partes da superfície, porque a forma é determinada de modo abstrato pela linha de contorno.

As duas maneiras básicas de representação gráfica podem ser reunidas em composições mistas que, no mesmo plano, apresentam linhas de contornos e contrastes de área. Por outro lado, por meio de retículas pontuais, que podem ser manuais, tipográficas ou gráfico-digitais, é possível representar linhas, planos e manchas, indicando o ponto ou o pixel como elemento básico da linguagem visual gráfica.

O uso dos elementos visuais e dos recursos gráficos de produção e impressão caracteriza os estilos de expressão ou apresentação das imagens gráficas. Para Dondis (2003, p. 161), estilo é “síntese visual de elementos, técnicas, expressão e finalidade”, que é percebida em obras de arte e também identificada nas imagens em geral, incluído as imagens gráficas. Os estilos são definidos pela depuração ou pela combinação dos modos de representação, seja por contraste de área ou por fechamento de linha, considerando as imagens abstratas ou as figurativas, tanto as que imitam as formas naturais como as estilizações. Há três (3) estilos básicos, cujas variações possibilitaram toda a diversidade conhecida (PERASSI, 2001):

1. Estilo visual-naturalista, que é recorrente na pintura acadêmica a na fotografia, apresentando representações gráficas muito semelhantes às coisas observadas diretamente no mundo natural. Aqui predomina o contraste de área e a representação de manchas.
2. Estilo racionalista-simbólico, que é recorrente nos desenhos estilizados, apresentando figuras simplificadas e geometricamente organizadas para representar simbolicamente as coisas observadas diretamente no mundo natural. Aqui predomina o uso de linhas, pontos e planos.

3. Estilo emocional-expressivo, que ocorre tanto nas representações gráficas como nas fotográficas, apresenta distorções dramáticas, desordem visual ou contrastes excessivos. É comum a mistura de elementos gráficos e pictóricos nessas representações.

Em síntese, a linguagem visual e, mais especificamente, a linguagem gráfica é composta por quatro (4) elementos expressivos, ponto, linha plano e mancha, sendo que nos processos de reprodução gráfica, a mancha deve ser representada por variação de hachuras, de pontos ou de pixels. Esses elementos representam imagens por contraste de área, fechamento de linha ou por processo misto, no qual são utilizadas as linhas de contorno e os contrastes de áreas com representação de manchas, na composição de uma mesma imagem. As técnicas e os processos de composição e impressão, por depuração ou por combinação, definem três (3) estilos básicos de representação das imagens: "visual-naturalista" (fig. 1A), "idealista-simbólico" (fig. 1B) e "emocional-expressivo" (fig. 1C).

Fig. 1A - Estilo visual-naturalista. Fig. 1B – Estilo idealista-simbólico. Fig. 1C – Estilo emocional-expressivo
Fonte das imagens: sítio "Mundo das Marcas".
Fonte: Disponível em http://www.mundodasmarcas.blogspot.com/2006/05/quaker-oats-alimentao-saudvel.html

OS PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE IMPRESSÃO DA IMAGEM

O desenvolvimento da linguagem gráfica ocorreu primeiramente com pictograma, apresentando desenhos de figuras rudimentares e ilustrativos; com ideografia, caracterizando o uso de signos ou símbolos convencionais que sugerem ideias; com fonetismo, indicando imagens gráficas que representam sonoridades; com fonetismo silábico, que decompõe os sons em sílabas, cujas combinações determinam as palavras; com o alfabeto, que foi decorrente da substituição dos símbolos gráficos por letras, definindo as formas escritas e os textos (RIBEIRO, 1998).

Há indícios de atividades manuais de impressão gráfica na Antiguidade, especialmente nas sociedades do Oriente. Todavia, na história ocidental, a Idade Média inaugurou a cultura organizada em torno da reprodução gráfica. Primeiramente, com o desenvolvimento e a difusão da xilogravura, com imagens a traço e textos sobre pranchas de madeira, que são escavadas para deixar a imagem em auto-relevo. A impressão manual de imagens foi

aprimorada com possibilidades de impressão em meio tom, por meio das técnicas de sulcos ou de baixo-relevo da gravura em metal, que marcou o início da modernidade, dominando o período renascentista e o período barroco, entre os séculos XV e XVII.

Por outro lado, no mesmo século XV, o processo de impressão de textos foi revolucionado, com o uso de tipos móveis. Em 1436, Gutenberg imprimiu a primeira bíblia em latim, substituindo as pranchas xilográficas por tipos móveis de madeira, definindo a tipografia. Em 1450, os tipos de madeira foram substituídos por tipos metálicos, que se mostraram mais fortes e resistentes.

No século XVIII, foi desenvolvida a técnica de impressão com pedra calcária, baseada na repulsão entre água e gordura, sendo denominada de litografia. “Com o passar do tempo, com o aprimoramento técnico devido, a produção litográfica passou da escala reduzida da prensa manual para a escala industrial da prensa a vapor” (CARDOSO, 2008, p.58).

No período de 1850 a 1890, contava-se com a mecanização dos impressos visuais, mas ainda não havia a impressão fotográfica. A maior parte das imagens criadas e reproduzidas em escala industrial era desenhos impressos em litografia a vapor, que possibilitava gradação tonal e cromática, produzindo efeitos pictóricos e, portanto, bem naturalistas.

A primeira marca gráfica da Quaker foi produzida com a técnica de litografia em 1877, sendo a primeira imagem impressa do símbolo gráfico da marca Qualker que representa a empresa fundada nesse mesmo ano.

A impressão de imagens fotográficas ou pictóricas foi possível a partir de 1880, com a invenção da fotogravura**,** que predominou nos processos de impressão do século XX. A fotogravura reproduz graficamente fotografias, desenhos, letras desenhadas, possibilitando a impressão em meio tom com uso do clichê, que é uma chapa de metal.

Como produto do século XIX, depois de atender a curiosidade científica e servir de apoio aos artistas, a fotografia foi assimilada nas artes gráfico-editoriais, sendo incluída nos processos impressão através da fotogravura, sendo utilizada como registro documental e também como ilustração (FUENTES, 2009). A influência fotográfica na produção de imagens, implicou nos enquadramentos, na composição, no acabamento e no sombreado, alterando o tratamento das imagens. (CARDOSO, 2008)

A impressão litográfica deu origem ao processo industrial de impressão *off set*, que foi utilizado a partir da segunda metade do século XX. È um processo indireto no qual a primeira impressão acontece em uma superfície cilíndrica que, em seguida, entra em contato e imprime folha de papel. No Brasil, o uso de impressão gráfica *off set* foi mais recorrente a partir da década de 1970.

Neste século XXI, a computação gráfica potencializa a composição e a impressão digital que, ainda, está em processo de adaptação, desenvolvimento e expansão (OLIVEIRA, 2000). Nos processos digitais de impressão, a recepção de dados para impressão ocorre virtualmente, dispensando um original em papel. A retícula digital ou virtual é expressa por pixels nas telas de vídeo, permitindo a composição e visualização de imagens. Os sinais digitais enviam a codificação das imagens do computador emissor para o computador receptor acoplado ou inserido nas máquinas de impressão. A impressão é feita em máquinas matriciais, a jato de tinta ou a laser e, também, em impressoras *off set* ou de rotogravura.

A MARCA GRÁFICA QUAKER

A história das marcas está ligada ao ato físico de *marcar* por incisão ou pressão superfícies como a pedra, o barro fresco ou a pele de animais, sendo também ligada à história da escrita. Desde antes da era cristã, oleiros já marcavam o barro fresco das vasilhas, ânforas e jarras, que continham vinhos, azeites e ungüentos. "A função das marcas nessa época era exclusivamente ou basicamente, facilitar a identificação da origem das mercadorias e não do conteúdo das ânforas" (COSTA, 2008, p.46). Na Idade Média, houve a ordenação do uso de escudos coloridos e brasões militares, com códigos simbólicos influenciados pela arte Heráldica. A origem da marca institucional e comercial, do modo como é compreendida na atualidade, é indicada em um evento ocorrido na Escócia, em 1835, com a adoção do nome *Old Smuggler*, como marca para identificar uma bebida especialmente destilada, associando-lhe a boa qualidade reconhecida na bebida dos contrabandistas (*smugglers*). Essa associação reuniu as três funções básicas da marca: (1) identificação de origem, (2) distinção com relação à concorrência e (3) atribuição de valor, como indica a citação de Pinho (1996, p. 07):

> Uma marca é um nome diferenciado e/ou símbolo (tal como logotipo, marca registrada ou desenho de embalagem) destinado a identificar os bens ou serviços de um vendedor ou de um grupo de vendedores e a diferenciar esses bens e serviços daqueles dos concorrentes. Assim, uma marca sinaliza ao consumidor a origem do produto e protege, tanto o consumidor quanto o fabricante, dos concorrentes que oferecem produtos que pareçam idênticos.

No século XIX, a expressão gráfica de marcas comerciais, geralmente, reunia imagens e textos. As ilustrações de cartazes publicitários seguiam a corrente estilística da época, sendo que essas imagens eram utilizadas como símbolo gráfico da marca. Posteriormente, foram produzidas imagens específicas como expressões das marcas.

As imagens desse período eram mais detalhadas e naturalistas, buscava-se representar as coisas como essas eram diretamente percebidas no mundo natural. Com o passar do tempo, as ilustrações foram sendo simplificadas ou estilizadas, assumindo uma estética industrial. “Com a 1ª Revolução Industrial, a marca incorpora à sua função essencial de identificar a função publicitária, promocional, persuasiva e comercial” (COSTA, 2008, p.71). Além de comunicar e identificar, a marca é também referente a algo subjetivo, que é registrado sob a forma de idéias, conceitos, valores e emoções. Atualmente, essa é a principal referência da marca, visando desenvolver significações diretas para o público, além de indicar as características da empresa, dos produtos e dos serviços que representa.

O século XIX foi o período de apresentação da marca gráfica Quaker, cuja primeira imagem do senhor de chapéu foi publicada em 1877, seguindo a estética detalhada e naturalista, com uso de retículas gráfico-manuais para sugerir meio tom. O estilo da imagem também sugere que a impressão é resultado da técnica de litografia a vapor, que era utilizada no período. Além da figura humana, o símbolo também apresenta a palavra “*pure*”, indicando a pureza como um valor relacionado à marca. Como foi mostrada no quadro (1) com exemplos de versões das marcas Quaker, a imagem foi impressa na cor vermelha. O caráter naturalista, decorrente da composição da imagem por manchas gráficas, indica o progresso da representação gráfica na busca por compor imagens impressas no estilo pictórico-naturalista, próprio da pintura acadêmica e da fotografia. O detalhamento da imagem do senhor de chapéu confirma o aspecto exuberante, percebido nas gravuras do período, valorizando o excesso de informações. Considera-se a riqueza de informações no traje, na postura da figura e nos detalhes, como o pergaminho que aparece na mão do personagem.

No século XX, a marca gráfica Quaker apresentou mudanças significativas. Desde 1946 (fig. 1C), as imagens da marca apresentam apenas o rosto do senhor de chapéu. Assim, a postura teatral do personagem apresentado de corpo inteiro é substituída pelo enquadramento mais íntimo do rosto, sugerindo influências dos recortes fotográficos e cinematográficos.

A imagem do rosto pintada em 1957 (quadro 1) é a mais naturalista, sendo que sua impressão foi viabilizada pelo avanço das técnicas de impressão, na metade do século XX. O estilo da imagem sugere sua impressão em *off set*, porque são mostrados detalhes sutis de formas e cores na pintura de um rosto masculino maduro, mas com expressão muito saudável, jovial, bondosa e amigável, sugerindo sentidos de acolhimento, franqueza, boa intenção, cuidado e proteção.

Além da representação do rosto, a marca de 1957 apresentou também uma moldura composta por planos coloridos de azul, vermelho e dourado, configurando figuras

geométricas, como retângulos e elipse. Na parte inferior do conjunto, aparece o nome da marca “Quaker”. A moldura geométrica reforça o caráter simbólico da marca, predominando na composição o estilo idealista-simbólico, apesar da imagem do rosto ser representada no modo visual-naturalista.

Em 1972, menos de 20 anos depois, a marca gráfica apresentou uma mudança radical (quadro 1 e fig. 1B), com a estilização ou simplificação geométrica do conjunto composto pela imagem do rosto do senhor de chapéu e pela moldura de fundo. Houve redução da informação pela simplificação da forma e pela supressão das variações tonais e cromáticas. A marca gráfica foi apresentada impressa em cor azul, plana ou “chapada”, totalmente “a traço”, sem variações de meio tom. Isso tipificou um processo de modernização da marca gráfica, porque foi adotada a estética totalmente idealista-simbólica, como havia sido proposta pelo design modernista, na vertente funcionalista-minimalista, seguindo a redução geométrica das formas e a utilização das cores puras, como foram propostas na escola *Bauhaus*.

Com o advento da computação gráfica e sua popularização nos anos 1980, houve a superação do paradigma funcionalista-minimalista e as marcas gráficas comerciais passaram a receber tratamentos diversificados. As formas geométricas foram revestidas com múltiplos efeitos visuais, tais como simulações de texturas de madeira ou de metal, entre outras (PERASSI, 2001). A nova ordem estilístico-tecnológica, que anunciava o século XXI, recuperou o ecletismo visual nas artes gráficas em proporções desconhecidas. O rigor geométrico das estruturas visuais modernistas foi adornado ou misturado com elementos decorativos, também, foi recoberto por texturas exibicionistas, ao estilo Hans Donner, ou desestruturadas com as desordens expressivas propostas por David Carson. Nesse contexto, a citação literal ou indireta dos estilos e da estética do antigo passou a ser moda, inaugurando a cultura “*vintage*”. Essas tendências, entre outras, caracterizam a “estética pós-modernista”, em oposição ao purismo minimalista e geométrico da “estética modernista”.

O ambiente pós-modernista propiciou a recuperação da marca gráfica Quaker de 1957 (quadro 1) e sua atualização na versão proposta em 2009 (quadro 1, fig. 2A). Assim, voltou-se a apresentar a imagem do senhor de chapéu na sua versão mais naturalista, com uma moldura de formas geométricas nas cores vermelha, azul e dourada. As áreas de cor receberam efeitos tonais, sugerindo um pouco mais de efeitos de luz e sombra, de volume, de espacialidade e de movimento.

A marca gráfica de 2009 foi ainda apresentada em outra versão com menos informações (fig. 2B). Nessa versão foi retirada a figura do retângulo vermelho que servia de fundo; houve alterações na configuração da forma azul, que serve de fundo para o nome da

marca, e as letras do nome foram inclinadas do centro para as bordas da figura, sugerindo mais espacialidade e movimento.

As versões pós-modernistas da marca gráfica adotam uma perspectiva hiper-realista ou hiper-naturalista no acabamento e no tratamento das formas visuais. Ao mesmo tempo em que a estética simbólica do plano gráfico é superada por ilusões de texturas, brilhos e volumes, a limpeza impecável das formas denuncia seu caráter simbólico ou antinatural.

Fig. 2A – Marca 2009/1

Fig. 2B - Marca 2009/2

Fig.2C - Marca 2010

Figura 2 – Marca gráfica Quaker em versões pós-modernistas.
Fonte: sítio “Mundo das Marcas”.
Disponível em: http://www.mundodasmarcas.blogspot.com/2006/05/quaker-oats-alimentao-saudvel.html

Por outro lado, há uma ampla variedade de apresentações superpostas, com diferentes versões da marca gráfica Quaker, variando, inclusive, o desenho da tipografia do nome da marca. Isso propõe que, pelo menos nos últimos (50) cinquenta anos, os elementos de fixação da marca são o nome e a imagem do rosto do senhor de chapéu, sendo que o nome é mais considerado por seu valor sonoro que por sua forma gráfica cambiante. Assim, o símbolo visual que identifica e qualifica constantemente a marca gráfica Quaker é a imagem do homem de chapéu, na sua versão mais constante, em policromia e no estilo naturalista. A versão estilizada da década de 1970 foi divulgada por pouco tempo, comparando-se, por exemplo, com o tempo de existência e divulgação da marca no Brasil.

Na versão de 2010 (quadro 1 e fig. 2C), o rosto do senhor de chapéu na sua versão de 1957 é emoldurada pela letra “Q” do nome Quaker. Mais uma vez, a apresentação da marca gráfica diversificou o desenho de sua tipografia. Além disso, foi inserido na marca o slogan “love life”.

A liberação das molduras em torno do nome promoveu os sentidos de limpeza visual, de leveza e de liberdade. A estabilidade proposta pela moldura foi, pelo menos parcialmente, substituída por letras com serifas retangulares que estabilizam a composição do nome e, também das palavras do slogan. O dinamismo elegante e integrado com o restante das letras do nome é dado pela letra “Q”. Ao servir de moldura para a figura, essa letra também atende à

tradição visual da marca gráfica, mas de maneira mais leve do que na versão tradicional de 1957.

A introdução do slogan vem demarcar de maneira atual o tradicional posicionamento da marca que coincide integralmente com este momento cultural de celebração e preservação da vida. Assim, a marca parece persistir em suas estratégias de posicionamento de acordo com as condições e os valores sócio-históricos, investindo também na manutenção de seu patrimônio simbólico, que é sinteticamente representado pelo nome Quaker e pela imagem do senhor de chapéu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de desenvolvimento das tecnologias de composição e impressão de imagens influenciou e influencia a linguagem gráfica em geral e, em particular, a apresentação das marcas gráficas. Assim, no decorrer de sua longa história, as marcas comerciais foram expressas e impressas por processos puramente artesanais, por processos predominantemente industriais e por processos dominados pela tecnologia digital, especialmente no campo da computação gráfica.

As condições materiais e políticas e as possibilidades tecnológicas e processuais determinam em grande parte a aparência ou apresentação dos produtos gráficos, influenciando diretamente nas expressões estéticas ou estilísticas. Portanto, os estudos sobre visualidade ou estética das produções gráficas, assim como os estudos estilísticos em geral, indicam aspectos subjetivos e intersubjetivos dos indivíduos autores e, também, aspectos sócio-culturais, político-econômicos e tecnológicos das sociedades e das épocas históricas. O estudo comparativo das aparências trata de aspectos da superficialidade, como indícios de processos intrínsecos diversos, que são relacionados a aspectos individuais e coletivos dos seres humanos em particular e das comunidades ou sociedades em geral.

Neste texto foi apresentado um estudo comparado das expressões históricas da marca gráfica Quaker, relacionando seu modo de expressão com recursos tecnológicos e com valores culturais do momento de divulgação de diversas versões aqui apresentadas. Além do estabelecimento dessas relações, foi possível verificar a tradição da marca, continuamente representada pela força do seu nome e, também, pelo carisma da imagem do senhor de chapéu, como o símbolo visual mais constante da marca. Também, foi possível indicar o predomínio do estilo visual-naturalista, configurado definitivamente na representação de 1957

do senhor de chapéu, que se mostrou atual na cultura eclética e voltada ao passado deste momento pós-modernista.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, R. **Uma introdução a historia de design.** São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

COSTA, J. **A Imagem da marca:** um fenômeno social. São Paulo: Rosari, 2008.

DONDIS, D. **Sintaxe da linguagem visual.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FUENTES, R. **A Prática do design gráfico:** uma metodologia criativa. São Paulo: Rosari, 2006.

MUNDO DAS MARCAS. **Marca Quaker**. Disponível em: http://www.mundodasmarcas.blogspot.com/2006/05/quaker-oats-alimentao-saudvel.html. Acesso em 22 de junho de 2010.

MARCONDES, L. **Dicionário de termos artísticos**. Rio de Janeiro: Pinakotheke, 1998.

MULLER-BROCKMANN, J. **Historia de la comunicación visual.** Barcelona: G. Gili, 2001.

OLIVEIRA, M. **Produção Gráfica para designers**. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2000.

PERASSI, R. **A Visualidade das Marcas Institucionais e Comerciais como Campo de Significação**. São Paulo: PUC/SP, 2001 (Tese de Doutorado).

_____. **Gramática comparada da representação gráfica**. Florianópolis, SC: UFSC, 2008.

PINHO, J. B. **O poder das marcas.** 3. São Paulo: Summus, 1996.

RABAÇA, C. A.; BARBOSA, G. G. **Dicionário de comunicação.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

RIBEIRO, M. **Planejamento visual gráfico.** Brasília: Linha Gráfica Ed., 1983.

DESIGNERS: ENTRE CÉTICOS E DOGMÁTICOS

DESIGNERS: BETWEEN SKEPTICS AND DOGMATICS

Diego Daniel Casas[1]
Ricardo Goulart Tredezini Straioto[2]

RESUMO: *Ao longo dos anos, o design passou por transformações que alteraram seu discurso e objetivo inicial, o que, em certa medida, reflete seu amadurecimento e seu reconhecimento social, principalmente ao deixar de ser uma vanguarda, ou um projeto alternativo, e passar a ser absorvido pela empresas e pela sociedade, através da consolidação de um mercado de design. E apesar de aparentarem certo distanciamento, o pensamento cético e o design possuem relação estreita. Este artigo objetiva confrontar o design e algumas de suas perspectivas com o pensamento cético, no intuito de constituir uma relação entre as abordagens de design e suas possíveis bases epistemológicas. Como metodologia para alcançar o objetivo foi utilizada uma pesquisa exploratória e bibliográfica. Os resultados alcançados ressaltam que a divisão entre as abordagens de design é, em certa medida, artificial, como se elas pudessem representar categorias distintas e grupos exclusivos de indivíduos. É possível também notar que o pensamento cético e o design possuem íntima relação e tanto a abordagem de design, como a postura cética ou dogmática em relação a tal abordagem, devem, ambas, ser fruto reflexão dos designers.*
PALAVRAS-CHAVE: *Design. Ceticismo. Epistemologia.*

ABSTRACT: *Over the years, design has undergone transformations that have altered their speech and initial goal, which to some extent, reflects its ripening and its social recognition, especially when no longer a vanguard, or an alternative project, and become absorbed by enterprises and society, through the consolidation of a market design. And despite appearing to a certain distance, skeptical thinking and design have close relationship. This article aims to confront the design and some their perspectives with the skeptical thought, in order to constitute a relationship between the design approaches and their possible epistemological bases. As a methodology to achieve the objective a research exploratory and literature. The results emphasize that the division between the design approaches is to some extent artificial, as they could represent distinct categories and exclusive groups of individuals. It can also be noted that skeptical thinking and design are closely related and both the design approach, such as dogmatic or skeptical attitude towards such an approach, should both be the result of reflection designers.*
KEY WORDS: *Design. Skepticism. Epistemology.*

INTRODUÇÃO

Mesmo aparentemente distantes, o pensamento cético e o design possuem uma relação estreita. De modo que o ceticismo e seu oposto, o dogmatismo, estão presentes cotidianamente no modo de agir e pensar dos profissionais ligados a atividade de design.

A proposta do artigo é confrontar o design, em suas principais perspectivas, com as bases do pensamento cético, a fim de estabelecer uma relação entre as abordagens de design e suas possíveis bases epistemológicas.

---

[1] Mestrando em Design Gráfico pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.
[2] Mestrando em Design Gráfico pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Com o passar dos anos, desde sua fundação, o design passou por transformações que alteraram seu discurso e objetivo inicial, que, em certa medida, reflete seu amadurecimento e seu reconhecimento social, principalmente ao deixar de ser uma vanguarda, ou um projeto alternativo, e passar a ser absorvido pela empresas e pela sociedade, através da consolidação de um mercado de design.

Essa discussão tem como embasamento a análise de Nuno Portas (1993), sobre as três principais correntes ou tendências em Design, que, segundo ele, norteiam a formação e a visão da maioria dos profissionais da área sobre a atividade e, conseqüentemente, as ações projetuais e as políticas desenvolvidas pelos mesmos.

Como suporte e complementação a abordagem de Portas, utilizaremos a reflexão crítica de Norberto Chaves (2001) sobre os discursos assumidos pelo design no decorrer de sua trajetória, polarizados e contrastados como discurso dos fundadores e discurso do mercado, mas também se referindo a uma terceira corrente pós-moderna, que nesse ponto se diferencia de Portas, e assim expandi as perspectivas sobre os rumos da atividade de design.

O pensamento cético, em síntese, pode ser encarado como a suspensão do juízo, sem aceitar ou negar uma teoria, o que demonstra seu caráter de investigação permanente. O cético pirrônico, conforme Sexto Empírico, também pode propor teorias, mas, no entanto, a diferença entre ele e o dogmático, é que o cético suspende o juízo e continua investigando. Conforme o Dicionário Básico de Filosofia (JAPIASSÚ, 1990), por oposição ao ceticismo, o dogmatismo é a atitude que consiste em admitir a possibilidade, para a razão humana, de chegar a verdades absolutamente certas e seguras. Na concepção cética geral, portanto, a especulação filosófica daria lugar ao senso comum e à vida prática.

Considerando apenas o que é aceito no senso comum entre os autores de design utilizados, que como vimos, é uma das essências do pensamento cético, a ênfase se dará, então, na abordagem funcionalista relacionada com o discurso dos fundadores da teoria do design, e a abordagem do Styling adotada pelos agentes do mercado. Essa duas abordagens são aproximadas do pensamento cético, através de seus principais expoentes - como Sexto Empírico, Descartes, Hume, Kant entre outros-, e assim, buscar estabelecer relações epistemológicas das duas principais correntes de design. As outras perspectivas também são indicadas no texto, como concepção sistêmica ou ecológica (Portas) e a pós-moderna (Chaves), porém sem o mesmo destaque das duas anteriores por não ser um consenso entre os autores.

Em suma, o presente estudo aborda também a transformação do design no decorrer dos tempos, de sua origem até a atualidade, traçando um paralelo com o pensamento cético.

Busca contrastar os principais correntes de design, desde a origem funcionalista e mais dogmática, passando pelo *Styling* e o pragmatismo em relação ao êxito de mercado. Encerra-se com as correntes mais recentes, como a pós-moderna e o design sistêmico, que de certa forma se caracterizam, respectivamente, como uma postura mais cética e mais dogmática em relação ao design.

OS PENSAMENTOS CÉTICO E DOGMÁTICO NO DESIGN

Para Lobach (2001) o design pode ser compreendido, no sentido amplo, como a concretização de uma ideia em forma de projetos. Para o cético, o conhecimento do real é impossível à razão humana, portanto o homem deve renunciar à certeza, suspender seu juízo sobre as coisas e submeter toda afirmação a uma *dúvida constante*. E ser dogmático, consiste em admitir a possibilidade, para a razão humana, de chegar a *verdades absolutamentes certas e seguras*.

Uma aplicação rápida dos pensamentos acima, em relação aos projetos do design, é o exemplo do walkman, representado pela Figura 01. Ele demonstra o potencial do design no surgimento de novos produtos, utilizando do ceticismo metodológico para refutar propostas de produtos que não "resolvem o problema". Como resultado desse processo tem-se um produto que resistiu a todas as dúvidas impostas sobre suas qualidades, o atendimento das necessidades do usuário e aos aspectos técnicos de sua produção e comercialização, e mais recentemente até o seu descarte.

Figura 01 - Evolução players
Fonte: Arquivo dos Autores

Então, de certa forma, o designer é cético em relação a ter chego a melhor forma para devida função (pois, como no exemplo, o produto sempre se transforma, se não a própria função), mas também precisa ser dogmático, pois cada produto é uma espécie de teoria, ou enunciado que corresponde a necessidades "verdadeiras" seja da industria, do mercado ou do usuário e consumidor, ou mesmo do próprio designer em ter de alcançar uma remuneração para sua própria sobrevivência.

Assim, conforme Burdek (1999) todo objeto de design há de ser entendido como resultado de um processo de desenvolvimento que implica sempre em refletir nas condições sob as quais surgiu: o contexto histórico, social e cultural, as limitações da técnica e da produção, os requisitos ergonômicos, ecológicos, os interesses econômicos, políticos e até as aspirações artísticas.

A partir disso, podemos perceber então que com o passar dos anos, com as mudanças técnicas e culturais constantes, o produtos e as funções e necessidades também devem mudar. Logo, o designer, ator social fundamental no sistema de produção e consumo, deve estar atento a estas mudanças, sempre se perguntando o que pode ser melhorado e como isto pode ser feito.

ABORDAGENS DO DESIGN E O CETICISMO

O ceticismo inspira a atitude crítica e questionadora da filosofia contemporânea, como a relatividade do conhecimento e dos limites da razão e da ciência, que a epistemologia atual trata. Desde a antiguidade, existem os filósofos céticos e os filósofos dogmáticos. Os primeiros se recusam a crer nas verdades estabelecidas, enquanto os segundos defendem as verdades de sua "escola". No Design, dentro das suas diversas abordagens e "escolas", a atitude cética e a dogmática pode ser utilizada como extremos de uma escala para posicionar o comportamento, ou mesmo o discurso dos profissionais da área. Como vimos, a relação entre design e ceticismo é clara ao observarmos o desenvolvimento dos produtos, mas, a partir de agora, passaremos a confrontar as diversas "escolas de pensamento" ou "discursos" de design com o pensamento cético e a epistemologia.

O DESIGNER FUNCIONALISTA E O DISCURSO DOS FUNDADORES

Azevedo (1998) afirma que, para compreender melhor a atividade do design é preciso observar os movimentos que, ao passar do tempo, incentivaram o homem na busca por novas

formas, materiais e métodos. Mas, em essência, a idéia de design surge no mundo quando o homem começa fazer suas ferramentas e objetos. Principalmente antes do século XX, a confecção de um objeto era função do artesão. Mas com o surgimento da indústria, tornou-se necessário aproximar a atividade do artesão e da máquina, pois era preciso adaptar o processo de construção do objeto de modo a facilitar sua produção pela máquina. Assim, a partir do modelo industrial de produção, o processo de concepção do objeto passou a ser entendido como design, ou mesmo, como desenho industrial.

Com origens histórica na Europa Central do primeiro pós-guerra, lançado sobretudo pela escola alemã Bauhaus, o design assumia um discurso essencialmente funcionalista, na medida em que a criação da forma dos produtos deveria traduzir a constituição lógica da produção do objeto e, sobretudo, a lógica da sua função – da utilidade, do uso – a que se destinava. O que levou ao desenvolvimento de múltiplos estudos – como a ergonomia - da adaptação dos utensílios e espaços ao homem (PORTAS, 1993).

Isso porque, segundo Portas (1993), o designer honestamente funcionalista deve **racionalizar** a concepção do produto para, sobretudo, torná-lo mais útil e adaptado, melhor manipulável pelo usuário, cujas atividades ou necessidades se vão conhecendo pela **via científica** e não por questões de marketing. Preocupando-se principalmente com o uso imediato do objeto e em melhorar sua utilidade dentro das condições econômicas e técnicas aceitáveis pela indústria. (grifo nosso)

Conforme Chaves (2001), este é o estágio inicial da emergência do design, aparecendo como uma alternativa a todas as formas prévias de definição da forma dos produtos de uso e do habitat. Em seguida o design foi englobando praticamente a totalidade da produção material. Dessa forma, o design veio ser a linguagem e a expressão da própria revolução industrial.

Ainda segundo Chaves (2001) o discurso funcionalista, não somente segue vivo, como em alguns casos é o único possível, pois para certos problemas possui uma eficácia incontestável. Porém, a relação imaginaria que os designers estabeleciam com o usuário, como este sendo uma espécie de ser supremo dotado de necessidades objetivas, imaginado a partir de um modelo de "usuário" concebido como imagem e semelhança da utopia intelectual do setor. Este usuário era um ente anatômico e fisiológico carregado de necessidades práticas, privado de história e pré-disposições culturais socialmente adquiridas, que não coincidia com nenhum setor concreto da população.

De certo modo, este corrente ou escola de design, é que mais se aproxima da postura puramente dogmática, com fortes influências epistemológicas do *Racionalismo* e do

Positivismo. Isso porque a ênfase na racionalização do produto e até mesmo do próprio usuário aproxima-se do *Racionalismo,* que tem na **razão** o fundamento de todo o conhecimento possível, e, portanto somente ela é capaz de conhecer o real. Nesse ponto, em relação ao pensamento cético, a perspectiva funcionalista do design aproxima-se do ceticismo metodológico de Descartes, que, segundo Dutra (2005) é voltado para a compreensão do ceticismo como atitude de duvidar de nossas opiniões - *Cogito, ergo sum*-, confiando que aquelas que realmente forem expressão da "verdade" irá resistir a qualquer dúvida, e assim, defender opiniões, teorias e teses ou, conforme os céticos, estabelecer dogmas.

Assim como a preferência pela via científica de aquisição de informações corresponde à abordagem *Positivista,* que pregava a cientifização do pensamento e do estudo humanos, visando a obtenção de resultados claros, objetivos e completamente corretos. Os seguidores desse movimento, como Auguste Comte (1798-1857) acreditavam num ideal de neutralidade, isto é, na separação entre o pesquisador/autor e sua obra: esta, em vez de mostrar as opiniões e julgamentos de seu criador, retrataria de forma neutra e clara uma dada realidade a partir de seus fatos.

STYLING E O DISCURSO DO MERCADO

Conforme a análise de Chaves (2001), com o tempo o design torna-se um instrumento indispensável da sociedade contemporânea, deixa de ser uma proposta e torna-se uma cultura efetiva, com um mercado concreto de design, onde existem produtores, distribuidores e consumidores de design. Este metabolismo social da disciplina definiu uma estrutura e conteúdos bastante distintos dos iniciais. Enquanto no inicio os agentes era própria vanguarda arquitetônica e do design, nestes são os agentes econômicos diretos, ou seja, as empresas, corporações e organismos vinculados com o desenvolvimento dos mercados. Então, o discurso do design passa das mãos das vanguardas às mãos das empresas, logo surgem novas razões, novos princípios e novos sentidos para a disciplina.

Este novo discurso de design, segundo Portas (1993) ficou na história com o nome de *Styling*, com origem na América do Norte no período entre guerras e, no pós-guerra na Europa e no Japão, e corresponde à imagem mais comum que se tem de design na atualidade, que é "a do embelezamento de um dado produto para o tonar mais atrativo em termos de **venda**, ou seja, como fator adicional de competitividade comercial." (PORTAS, 1993, p.233)

O discurso do *Styling* quase não tem nenhuma palavra em comum com o discurso inicial. Segundo Chaves (2001), neste contexto a sociedade virou "mercado", o usuário

tornou-se “consumidor”, a qualidade de design tornou-se “valor agregado”, produto é “mercadoria”, satisfação de necessidades de uso é “motivação de compra”, racionalidade é “competitividade”. O racional é aquilo que consegue resolver o problema de ingressar no mercado, está é a racionalidade da sociedade atual.

O racional não é produzir algo intrinsecamente bom, mas produzir algo que funcione na lógica do mercado. É o discurso da gestão empresarial do design, o discurso do marketing, o discurso promocional das instituições de apoio e desenvolvimento da competitividade das empresas. É o que Chaves (2001) chamou de “**razão pragmática**”, em contraste com os fundadores, cuja razão foi rotulada por ele como “razão ingênua”, em virtude de excesso de crença na razão e na neutralidade da ciência.

Sendo que o *Pragmatismo* considera o conhecimento humano com um caráter utilitário e operacional, o que conduz ao tema da ação, de nossa atuação no mundo, das consequências que ela produz e sua relação com o próprio conhecimento. De forma geral, o Pragmatismo americano, principalmente de Dewey, se concentra na tese de que o significado de um conceito reside em sua consequências, e não na forma como o idealizamos. (DUTRA, 2005)

Esse pragmatismo, de certo modo, se aproxima do ceticismo *pirrônico*, que consiste em seguir as manifestações da natureza, os costumes da sociedade em que se vive, isso conduz também a adotar o significado comum dos temos, sem inquirir a todo o momento sobre o significado *real* dos termos. O significado que interessa é aquele que é **eficiente** na comunicação e entendimento dos falantes. (DUTRA, 2005, p.36-37)

Sob o ponto de vista do *Styling*, o design “é o instrumento não da substituição de um produto por outro substancialmente *melhor*, mas sim da persuasão do consumidor para substituir os produtos que usa por outros, apenas porque o aspecto é diferente” (PORTAS, 1993, p.234).

Assim, volta-se a atenção para parâmetros psicológicos principalmente através de estudos sobre o comportamento do consumidor. Pois, para David Hume (1711-1776), nossas crenças ou opiniões sobre relações de causa e efeito não são legítimas no sentido de possuírem força de argumento, mas são inevitáveis em virtude de nossa constituição **psicológica** (DUTRA, 2005, p.34).

Neste campo vale destacar as correntes antagonicas do *behavorismo* e do *mentalismo*. Enquanto para o *Behavorismo* o comportamento do humano é regido pelo ambiente (natural e social) no qual os indivíduos (humanos e animais) estão. Para o *Mentalismo*, em oposição, o

comportamento do homem é produto dos processos mentais prévios à ação e internos ao indivíduo, como defende a psicologia cognitiva contemporânea (DUTRA, 2005).

Apoiando-se em pontos do ceticismo filosófico, ou melhor, na corrente intelectualista, como na filosofia de Kant que reconhecia a existência dos objetos, ou da coisa-em-si, mas considerava que nós apenas alcançamos o "**fenômeno**", ou seja, o objeto da nossa experiência, da relação da coisa-em-si com a nossa estrutura de sensibilidade. O que reforça o ceticismo grego, com Agripa e, principalmente, com Enesidemo, que "esforçaram-se para mostrar que os sentidos somente nos revelam a *aparência* e não a *essência* dos objetos, em outros termos, que as qualidade sensíveis não pertencem propriamente ao objeto, mas apenas impressões sentidas pelo sujeito" (VERDAN, 1998, p.97).

Esta corrente de design possui em suas bases pontos de convergência com o pensamento cético e o pragmatismo, a partir do momento que desloca a atenção do objeto em si, para o fenômeno do consumo, ou seja, seu interesse principal não é configurar o melhor produto, mais sim, aquele que apresente os melhores resultados, principalmente em termos de venda.

Conforme Chaves (2001, p.27), compreende-se que o empresário deve ser mais que um mero "fabricante", deve ser um excelente comunicador. Deve vender, independente do que e onde, pois o produto enquanto objeto concreto tende a ter sua importância econômica diminuída em relação ao universo imaginário que rodeia esse produto. Nessas condições os designers tornam-se as "estrelas", definindo-se pela sua capacidade de inovação, o que vale na sua gestão não é a solução de problemas como a necessidade do usuário, mais sim, a incorporação de um elemento de inovação, isto é, criar um acontecimento atraente para o mercado.

TERCEIRAS VIAS: O DESIGNER SISTÊMICO E O PÓS-MODERNO

Nuno Portas (1993) ao estabelecer a corrente do design sistêmico - ou ecológico - como terceira principal corrente de pensamento em design, diverge da análise crítica feita por Noberto Chaves (2001) que coloca como alternativa a corrente pós-moderna, que, mais do que uma corrente de design, é, segundo ele, o próprio estágio do desenvolvimento cultural do sociedade ocidental.

Para Chaves (2001), o design pós-moderno combina valores das elites culturais com demandas irrenunciáveis do mercado, reteve os valores "universais" da disciplina articulando-os com a cultura do consumo. Ele a batizou de "razão cínica", com atributos como

irracionalismo, formalismo, amoralismo, apoliticismo, individualismo, narcismo, oportunismo, etc. O que, segundo ele, levou a hipertrofia da inovação formal e é observada, geralmente, nas áreas lentas ou paralisadas do mercado, onde não é possível introduzir inovações radicais.

De certa forma, o design pós-moderno tem grande proximidade com a corrente do Styling e, consequentemente, tendendo a estar mais próximo do atitude cética, do que a corrente do design sistêmico, que segundo Portas (1993) resulta do alargamento da visão do designer funcionalista. E desse modo, reconecta o design a uma perspectiva que transcende a lógica do produtor e consumidor (ou usuário), pois não se limita ao objeto em si, mas o repensa como componente de sistemas mais vastos.

Nessa linha, Manzini (2005) argumenta que o design assume uma abordagem sistêmica quando a tarefa de desenvolvimento de um novo produto torna-se o ato de projetar o ciclo de vida inteiro do sistema-produto, o que inclui a pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.

Mas, em última análise, o corrente do design sistêmico tem uma proximidade maior a atitude dogmática, pois assim, como o funcionalista possui uma argumentaçao baseada na racionalizaçao do objeto, mesmo reconhecendo que "a simples racionalização tecnológica e formal pode ter na base uma irracionalidade de necessidades do ponto de vista da economia do país, dos interesses reais (não fictícios) dos consumidores ou do equilíbrio ecológico ou ambiental" (PORTAS, 1993, p.238).

A *Teoria Geral de Sistemas*, uma das principais bases científicas dessa corrente, trata-se de um programa ao mesmo tempo científico e filosófico que sem abandonar o rigor das ciências clássicas, exige a criação ou o aperfeiçoamento de uma nova linguagem, de novos esquemas teóricos e, até mesmo, de uma nova "visão do mundo".

Neste ponto, cabe destacar uma outra das principais contribuições do ceticismo para filosofia, para a ciência e também para o design, sendo encontrada no ceticismo de David Hume, que tinha como objetivo determinar os limites da razão e definir o domínio que lhe é próprio a fim de evitar que ela se perca em problemas insolúveis (VERDAN, 2005). Essa é uma contribuição fundamental, principalmente para a abordagem sistêmica, no que consiste em definir os limites do sistema-produto, pois, em última instância um produto se relaciona com praticamente todos os outros sistemas existentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, cabe ressaltar que a divisão entre as abordagens de design é, em certa medida, artificial, como se elas pudessem representar categorias distintas e grupos exclusivos de indivíduos, mas, no entanto, geralmente, os designers costumam associar características de mais de uma abordagem. Assim como o ceticismo e dogmatismo entre os profissionais da área pode ser entendido segundo a perspectiva *neopirrônica* do pensamento cético que, conforme Dutra (2005) considera ambas as atitudes como comportamento de investigação possíveis, corroborando o ponto de vista mais pragmático, ou seja, adotando a atitude que alcance melhores resultados conforme o contexto.

Finalmente, é possível perceber que tanto a abordagem de design, como a postura cética ou dogmática em relação a tal abordagem, devem, ambas, ser fruto reflexão dos designers, pois a escolha de qualquer uma das escolas como dogma para a profissão pode tornar-se prejudicial na medida em que passe a interferir no avanço e no desenvolvimento da própria atividade, evitando estabelecer grandes pressupostos de "verdade", que interrompam o anseio de busca e ampliação do conhecimento sob determinado objeto ou problema, principalmente ao refutar qualquer indício que coloque em risco a "verdade" defendida pela sua "escola" de preferência.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Wilton; **O que é Design** - São Paulo: Brasiliense, 1998.

BURDEK, Bernhard; ***Diseño. História, teoría y práctica del diseño industrial*** - Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA - 2ª edição 1999

CHAVES, Norberto; **Diseño, mercado e utopia - De instrumento de transformación social a medio de dinamización económica** in *El oficio de disenãr: propuestas a la conciencia crítica de los que comienzan,* Editorial GustavoGili, SA, Barcelona, 2001.

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Oposições Filosóficas - A epistemologia e suas polêmicas**. Florianópolis; Editora da UFSC, 2005

JAPIASSÚ, Hilton. **Dicionário Básico de Filosofia /** Hilton Japiassú e Danilo Marcondes - Rio de Janeiro; Ed. Jorge Zahar Editor, 1990.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial**: Bases para a configuração dos produtos industriais. Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

MANZINI, Ezio; Vezzoli, Carlo; **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. tradução de Astrid de Carvalho. 1ed. 1reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

PORTAS, Nuno; **Design: política e formação** *in* Design em aberto: uma antologia. Centro Português de Design, 1993.

VERDAN, André. **O ceticismo filosófico**; tradução Jaimir Conte,- Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

ÉTICA E ECONOMIA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

ETHICS AND ECONOMICS: CONSIDERATIONS ON CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY

Vanessa de Souza Fraga[1]
Samantha Stacciarini[2]

RESUMO: *O presente estudo visa demonstrar caminhos para uma conexão entre a ética e a economia, ao considerar ser possível, por meio da responsabilidade social empresarial (RSE), uma nova forma de gestão com a finalidade de administrar com sustentabilidade. Para tanto, apresenta-se inicialmente os conceitos de ética e moral, com uma breve abordagem das escolas éticas normativas, para tornar viável a análise reflexiva da ética empresarial. A discussão da relação da ética com a economia possui quatro posicionamentos, sendo que um deles aponta para a RSE. Aborda-se a RSE como instrumento para a atuação ética nas organizações, sendo explicitado o posicionamento da economia clássica e a visão contemporânea da contribuição e responsabilidade das organizações no meio social em que atuam. Na investigação, sob o ponto de vista metodológico, optou-se pelo uso do método com técnicas do referente, dos conceitos operacionais, do fichamento e enfoque especial na pesquisa bibliográfica. Assim, são apresentadas as iniciativas globais que atendem a estas expectativas, bem como o interesse do mercado financeiro, e a evolução do conceito no Brasil. Com isso, discutem-se as possibilidades da transcendência do atual modelo dominante para um novo modelo de administrar que prime mais pela competência do que a competitividade, com uma racionalidade que considere, no processo de tomada de decisão, os interesses econômicos atrelados ao capital natural e social.*
PALAVRAS-CHAVE: *Ética. Economia. Responsabilidade Social Empresarial.*

ABSTRACT: *This study aims to demonstrate ways for a connection between ethics and economics, to consider it possible, through corporate social responsibility (CSR), a new form of management in order to manage sustainability. It presents itself initially the concepts of ethics and morality, with a brief normative ethics in schools, to make viable the reflective analysis of business ethics. The discussion of the relation of ethics to the economy has four positions, one of which points to the CSR. Approaches to CSR as a tool for ethical performance in organizations, and explained the position of classical economics and contemporary view of the contribution and responsibility of organizations in the social environment in which they operate. On investigation, under the methodological point of view, we opted for this method with techniques of the referent, the operational concepts of fingerprinting and a special focus on literature research. Thus, we present the global initiatives that meet these expectations, and the interest in the financial market and the evolution of the concept in Brazil. With this, we discuss the possibilities of transcendence of the current dominant model for a new model for managing more than prime the jurisdiction of that competitiveness, with a rationale to consider, in the process of decision making, the economic interests tied to natural capital and social.*
KEYWORDS: *Ethics. Economy. Corporate Social Responsibility.*

INTRODUÇÃO

[1] Mestre em Administração pela Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. Docente do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. Email: vanessafragas@gmail.com

[2] Mestre em Ciência Jurídica pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Docente do Curso de Pós-Graduação em Direito pela UNIVALI. Docente do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. Email: samantha@unifebe.edu.br

A temática da ética no ambiente organizacional vem sendo bastante discutida, promovida e incentivada, seja pelos mecanismos regulatórios, pela demanda do mercado internacional ou pela consciência ética e moral dos gestores e/ou seus clientes e consumidores finais.

Com isso, a RSE tem sido apresentada como um caminho frente à racionalidade que considera a empresa, ou melhor, o lucro como um fim em si mesmo. Neste sentido, a RSE propõe um novo modelo de gestão que avalia o lucro atrelado a importância dos impactos que a empresa gera no ambiente em que se insere, sejam naturais ou sociais.

Na investigação, sob o ponto de vista metodológico, optou-se pelo uso do método[3] com técnicas[4] do referente[5], dos conceitos operacionais[6], do fichamento[7] e enfoque especial na pesquisa bibliográfica[8].

Assim, o esforço desta pesquisa é conduzido no sentido de propor uma maneira de administrar que se coadune com a responsabilidade ética e o interesse financeiro. No entanto, torna-se essencial abordar, de início, a temática da ética e suas escolas normativas, com destaque para a ética organizacional.

Em seguida, apresentam-se os conceitos de RSE, seu envolvimento com a teoria econômica clássica e a visão sobre a teoria das *partes interessadas (teoria dos stakeholders)*, a qual revela a importância de todas as pessoas envolvidas com o desenvolvimento empresarial que possa atingir não apenas a vida social, mas também o meio ambiente.

Por fim, expõem-se o debate de uma gestão que cuide do capital econômico no mesmo patamar do capital social e natural, por meio de uma proposta que pondere conceitos como

---

[3] "Método é a base teórica da dinâmica da Pesquisa Científica, ou seja, é a forma lógico comportamental na qual se baseia o Pesquisador para investigar, tratar os dados colhidos e relatar os resultados". (PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 104).

[4] "Técnica é um conjunto diferenciado de informações, reunidas e acionadas em forma instrumental, para realizar operações intelectuais ou físicas, sob o comando de uma ou mais bases lógicas de pesquisa". [PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 107].

[5] "Referente é a explicação prévia do(s) motivo(s), do(s) objetivo(s) e do produto desejado, delimitando o alcance temático e de abordagem para uma atividade intelectual, especialmente para uma Pesquisa". [PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 62].

[6] "Conceito Operacional é uma definição para uma palavra e expressão, com o desejo de que tal definição seja aceita para os efeitos da ideias que expomos". [PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 45].

[7] "Fichamento é a técnica que tem como principal utilidade otimizar a leitura na Pesquisa Científica, mediante a reunião de elementos selecionados pelo Pesquisador que registra e/ou resume e/ou reflete e/ou analisa de maneira sucinta, uma Obra, um Ensaio, uma Tese ou Dissertação, um Artigo ou uma Aula, segundo Referente previamente estabelecido". [PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 233-234].

[8] Pesquisa Bibliográfica é a técnica de investigação em livros, repertórios jurisprudenciais e coletâneas legais. [PASOLD, César Luiz. **Prática da pesquisa jurídica e metodologia da pesquisa jurídica**. p. 239].

transparência radical e cadeia de *desvalor*, os quais possibilitam uma administração empresarial pautada na responsabilidade e na ética.

ÉTICA E TEORIAS ÉTICAS

A palavra *ética* se origina do étimo grego *éthos*, substantivo masculino que indica hábitos ou costumes. *Moral* origina-se da palavra latina *moralis*, adjetivação do substantivo *mos, moris*, que indica costumes, hábitos e modos de vida, conforme assevera Cajazeira e Barbieri (2009).

Embora suas origens tenham aspectos comuns, os costumes e hábitos, ao longo do tempo, foram adquirindo significados específicos. A ética está mais relacionada à reflexão sobre o comportamento moral, ao estudo a respeito da moral, filosofia moral ou ciência moral. A moral, por sua vez, refere-se ao conjunto de normas e valores aceitos pela sociedade, a conduta orientada qualificando-as em boa, certa, correta ou desejada. A ética é atemporal e ampla do ponto de vista geográfico. Ao contrário disso, a moral é temporal e local (ASHLEY, 2003).

Por ser caracterizada como uma ciência, a ética apresenta várias áreas de pesquisa, quais sejam a ética normativa, a ética prática e a metaética. Com isso, estudar a ciência ética abrange as teorias Ética da Virtude, Ética do Dever, Ética Utilitarista, Ética da Responsabilidade e Ética da Globalização, conforme Cajazeira e Barbieri (2009) expõem.

Dentre as éticas normativas, as duas primeiras (Virtude e Dever) são úteis para orientar as ações que representem relações diretas entre pessoas no presente ou futuro imediato; as duas últimas (Utilitarismo e Responsabilidade), para manter as condições que permitam um futuro de longo prazo para os humanos.

O utilitarismo contemporâneo fornece a orientação básica para as decisões que gerem efeitos compatíveis com o desenvolvimento sustentável em qualquer dimensão temporal, como no ambiental empresarial, por exemplo.

Entretanto, a ética empresarial ou dos negócios, busca apresentar respostas aos problemas de natureza moral nas empresas. Trata-se do estudo das normas existentes e como estas se aplicam às empresas e àqueles que trabalham para elas.

Conforme Cajazeira e Barbieri (2009), a ética nos negócios se referem aos assuntos sistêmicos, empresariais e individuais: (a) Sistêmico: sistema econômico, político e jurídico (ex.: moralidade do capitalismo, leis que afetam a empresa); (b) Empresariais: assuntos morais, políticos e práticas da empresa (ex.: distribuição de resultados, doação para políticos);

(c) Individuais: questão moral, relativo a decisão e ação (ex.: gestor ajuda com recursos da empresa para assuntos de caridade).

Assim, a relação da ética com a economia pode ocorrer em quatro posicionamentos diferentes: (1) A responsabilidade social é ética no contexto empresarial; (2) A responsabilidade social focaliza os impactos das atividades da empresa sobre a sociedade; (3) Não há conexão entre responsabilidade social e ética; (4) A responsabilidade social envolve várias dimensões.

O entendimento é de que a relação da ética com a economia no ambiente organizacional acontece por meio da responsabilidade social empresarial.

Portanto, cabe esclarecer as diferenças das práticas organizacionais que dizem respeito à legalidade da empresa enquanto obrigação social, às atividades que se referem à ação social e àquelas que dizem respeito à responsabilidade social empresarial.

RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL

Várias dimensões da RSE são apresentadas pelos teóricos. Carroll (1991) considera que a responsabilidade social empresarial envolve quatro tipos de responsabilidades sociais: dimensões econômica, legal, ética e filantrópica. Essas quatro categorias ou componentes da RSE são retratadas na forma de uma pirâmide, sendo a responsabilidade econômica a base da pirâmide, e a filantrópica o ápice.

Conforme Friedman (1970), a responsabilidade social da empresa é gerar lucros dentro da lei. Para esse autor, somente as pessoas possuem responsabilidades; as corporações, por serem artificiais, podem ter apenas responsabilidades legais, mas não se pode dizer que os negócios como um todo têm responsabilidades. Tal posicionamento refere-se à Teoria dos Acionistas, ou *stillholders ou stokcholders*, o qual na visão de Friedman trata a questão da responsabilidade social no âmbito das sociedades anônimas, entendida como instrumentos dos acionistas, seus proprietários.

Melo Neto e Froes (1999) entendem que a empresa busca incluir no lucro: ganhos de imagem corporativa; popularidade dos seus dirigentes, que se sobressaem como verdadeiros líderes empresariais com elevado senso de responsabilidade social; maior apoio, motivação, lealdade, confiança, e melhor desempenho dos seus funcionários e parceiros; melhor relacionamento com o governo; maior disposição dos fornecedores, distribuidores e representantes em realizar parcerias com a empresa; maiores vantagens competitivas (marca

mais forte e mais conhecida, produtos mais conhecidos); maior fidelidade dos clientes atuais e possibilidades de conquista de novos clientes.

A legislação brasileira contribui no sentido de possuir o conceito de função social da propriedade, que passou a ter *status* constitucional. Como diz a Constituição Federal de 1988, a ordem econômica, fundamentada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, observando os seguintes princípios: soberania nacional, propriedade privada, função social da propriedade, livre concorrência, defesa do consumidor, defesa do meio ambiente, redução das desigualdades regionais, busca do pleno emprego, tratamento favorecido a empresas de pequeno porte.

A primeira responsabilidade da empresa é gerar lucro e manter a sua saúde financeira. Segundo Drucker (2002), o desempenho econômico é a principal responsabilidade de uma empresa. Além disso, toda organização deve assumir plena responsabilidade por seu impacto nos funcionários, no ambiente, nos clientes e em tudo aquilo e em todos aqueles que por ela forem afetados.

Todas as atividades econômicas provocam impactos ambientais, sendo possível variar apenas o grau de impacto o que inclui suas implicações com resíduos e gastos energéticos. Buscar a forma de reduzir ou compensar o impacto ambiental de tal forma que se criem constantemente novas opções tecnológicas ou sistemas alternativos de produção apresenta-se como uma responsabilidade da empresa. Assim, quando analisar o aspecto legal, não se pode ficar restrito à análise da atividade principal, mas deve-se incluir toda a matriz desde o fornecedor, passando pelo processo de produção até os resíduos gerados direta (produção) e indiretamente (transferidos aos consumidores e clientes) (GOLEMAN, 2009).

Portanto, responsabilidade social empresarial (RSE) é “a relação ética e transparente da organização com todas as suas partes interessadas, visando o desenvolvimento sustentável.” (ABNT NBR 16001, 2004).

Contudo, ao se falar de ética e transparência organizacional, a pergunta que fica no ar é: Porque agir com RSE, qual a sua importância, qual a relação com a economia? Os argumentos são de que a RSE ajuda a manter o ambiente competitivo com mecanismos de controle, contribui para o avanço da vigilância da sociedade civil, apresenta-se como uma tendência de internacionalização das organizações e de estratégias de lucro e desenvolvimento organizacional e do ambiente em que está inserida.

Prova da tendência em praticar a RSE se dá por meio das iniciativas globais que regimentam mecanismos e diretrizes na busca de uma sociedade mais igualitária, justa e ética,

tais como: Metas do Milênio; Declaração Universal dos Direitos Humanos; Projeto Sigma; Diretrizes do GRI (*Global Reporting Initiative*); SA 8000; AA 1000; NBR 16000; CFC 1003/2004; ISO 26000 (a ser implantada no final 2010).

No mercado financeiro também já há o interesse declarado, por meio de indexadores que promovem e incentivam a RSE, como é o exemplo de DJSI – *Dow Jones Sustaintability Index; SRI – Socially Responsible Investiment*; PRI – *Principle Responsible Investment*; ISE – Índice Sustentabilidade Empresarial BOVESPA.

No Brasil, é possível inferir que o movimento pela RSE se iniciou ainda em 1965, por meio da Carta dos Princípios dos Dirigentes Cristãos de Empresas (ADCE). Mas foi no final da década de 80 e na década de 90 que o movimento social empresarial tomou força. Em 1989, o Grupo de Institutos, Fundações e Empresas (GIFE) surgiu como parâmetro para as ações sociais com finalidade pública para o segundo e terceiro setor. Mais tarde, em 2000, o Instituto Ethos de Responsabilidade Social (ETHOS) surge e se fortalece para ser hoje um dos principais organismos a colaborar e fortalecer o movimento social corporativo, fornecendo as ferramentas de auxílio às empresas para implantação de políticas socioambientais.

Entretanto, a Escala Akatu, que também surgiu em 2000, apresenta-se como um instituto focado na sensibilização e mobilização do indivíduo visando o consumo consciente. Por fim, a NBR 16001 é lançada em 2004 como a primeira norma brasileira a focar em gestão da responsabilidade social.

Embora tenham surgido vários organismos que contribuam para a fomento da ética nas organizações, Ashley (2002) lembra que a RSE apresenta-se como uma complexidade, já que não se resume a um produto com selo ecológico ou socialmente responsável, tampouco como um relatório social. A RSE vai mais a fundo, no cerne da questão, pois é fruto de um processo decisório e de um comportamento coletivo, por meio de processo decisório participativo. Mais além, é fruto do compartilhamento de princípios entre acionistas, parceiros e colaboradores da empresa, de uma atitude dos sócios e diretores. Tais atitudes de gestão se dão num âmbito atemporal e que suplanta as condições geográficas locais, considerando o passado, presente e o futuro, o espaço local, regional e distante. Em outras palavras, faz menção ao jargão "pensar globalmente e agir localmente".

TRANSCENDÊNCIA DA ECONOMIA COM ÉTICA

Falar de RSE é considerar não apenas o capital econômico, que embora seja a causa primeira da instituição de uma empresa, não é a única. A RSE trás para a realidade

organizacional, outros capitais que também se referem ao impacto da empresa no meio em que interage. Trata-se do capital social e natural, que junto com o capital econômico são considerados *Triple Bottom Line*, também referenciados como 3 Ps: *Profit, People* e Planet, ou seja, dar a dimensão organizacional o entendimento do lucro, das pessoas e do planeta (CAJAZEIRA; BARBIERI, 2009).

Para tanto, necessário se faz que as três dimensões caminhem em sincronia, o que segundo Mariotti (2006) somente será possível quando houver uma alteração nos valores e na moralidade no âmbito organizacional. Que a noção linear de competitividade como algo útil, necessário e que deve ser estimulado, seja suplantada, de modo a transcender este retrato de violência estrutural, o qual leva a exclusão social e a disseminação do medo.

A transcendência se dará na medida em que se modifique o pensamento linear por uma visão sistêmica, que considera que o outro pode ser superado pela competência, mas preservado para ser capaz de por sua vez aprender a vencer, isto é, aprender a ser competente. Ao atentar-se para o fato de que competência não significa que não deva existir concorrência, já que está é uma atividade verdadeiramente social. Exemplo disso se dá no mundo natural o qual se apresenta por competência e não de forma competitiva (MARIOTTI, 2006).

Atribuir competência do ponto de vista do capital econômico é considerar as deficiências ligadas ao lucro convencional, que se referem aos custos sociais e ambientais não registrados pela contabilidade convencional. Esses custos representam as **externalidades**, um conceito-chave para este modelo em questão. Isso quer dizer que o custo do dano causado deve ser transferido para a empresa (GOLEMAN, 2009).

Por seu turno, considerar os aspectos sociais na contabilidade organizacional, não se restringe ao capital humano na forma de saúde, habilidades e educação do pessoal interno. Deve incluir também a saúde da sociedade e a criação de riquezas, ou seja, é mensurar a capacidade que surge da prevalência da **confiança da sociedade** ou em partes dela. Como benefícios organizacionais apontam-se a diminuição do atrito social, gerando confiança, além de normas e sistemas que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas.

Já o capital natural refere-se ao valor econômico gerado pela natureza. Envolve os recursos naturais que são a origem de tudo que os humanos produzem para suprir suas necessidades. O argumento é que um recurso tecnicamente renovável torna-se não-renovável caso sua taxa de exploração seja maior que a taxa de renovação, o que desencadeará na importância de se considerar a **capacidade de carga,** e por conseguinte, no conceito de desenvolvimento sustentável.

Tais perspectivas do *Triple Bottom Line* associadas a uma perspectiva sistêmica do agir por competência remete ao que Goleman (2008) citou como sendo o **capitalismo compassivo,** ou seja, ultrapassar a cegueira mental que é incapaz de imaginar a realidade do outro. É considerar no processo de tomada de decisão organizacional o sofrimento humano, o que exige uma capacidade de compaixão e empatia, a inclusão de habilidades sociais e emocionais que leve os indivíduos a nutrir conexões sociais, agindo de maneira que ajude a criar estados ótimos no outro.

Mas a pergunta que ainda paira é: como será possível agir de forma ética considerando os aspectos econômicos? Segundo Goleman (2009), é possível ao se incluir na lógica organizacional conceitos como: cadeia de valor, ciclo de vida do produto e transparência radical.

Considerar na cadeia de valor não só o valor agregado do produto em cada etapa, mas também o valor subtraído pelos impactos negativos, implica num rastro ecológico negativo dos produtos, chamada de cadeia de *desvalor.* Neste sentido, a cadeia de *desvalor* tem um valor estratégico, na medida em que cada valor negativo na análise do ciclo de vida apresenta potencial de aperfeiçoamento e de melhora dos impactos ecológicos gerais de um produto.

Surge então outra premissa a ser considerada - a análise de ciclo de vida do produto, a qual deverá ser avaliada considerando a fase pré-consumo, com a extração dos recursos naturais; o consumo propriamente dito; e a fase pós-consumo, considerando os impactos econômicos, sociais e ambientais gerados pelo ser humano, em todas essas fases (ASHLEY, 2002).

Por fim, há de se considerar aspectos atrelados à transparência radical, isto é, avaliar as consequências das coisas que produzimos, transportamos, vendemos, compramos e descartamos, ultrapassando as atuais zonas de conforto da maior parte das empresas.

Importante ressaltar que ao se privilegiar a transparência radical na atuação organizacional, demandará vários aspectos positivos para a empresa, como por exemplo, novas formas de meio de *marketing* frente às novas tecnologias e produtos mais verdes, fornecer aos compradores informações para suas escolhas além de dar mais clareza à execução das diretrizes das empresas.

Além disso, a aplicação dos impactos ecológicos dos produtos surtirá efeito nos mercados financeiros o que responderá a mola propulsora das empresas, o interesse econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nova realidade existente na Sociedade atual revela a profunda preocupação no cuidado e na preservação do meio ambiente, não apenas nos setores sociais, mas também no setor empresarial.

Diante deste momento histórico, se faz necessário apresentar possibilidades para a compreensão e realização de uma forma de gestão com a finalidade de administrar com sustentabilidade.

Tal atitude surge quando a ética passa a ser promovida no ambiente organizacional, seja por intermédio da consciência ética e moral dos gestores e/ou seus clientes e consumidores finais ou por mecanismos regulatórios.

Configura-se, deste modo, como uma conexão equilibrada entre a entre a ética e a economia, através da responsabilidade social empresarial (RSE). Neste sentido, a RSE propõe um novo modelo de gestão que avalia o lucro atrelado a importância dos impactos que a empresa gera no ambiente em que se insere, sejam naturais ou sociais.

Portanto, se a ética afeta desde os lucros e a credibilidade das organizações até a sobrevivência da economia global, a possibilidade da ação ética atrelada ao comprometimento estratégico econômico se dará com o tripé econômico, social e ambiental.

Tal situação só será possível quando cada um trouxer pra si a responsabilidade que lhes cabe no todo, de forma a entender que a ação de hoje repercutirá no resultado para as futuras gerações. Nas palavras de Dalai Lama significa entender que "a responsabilidade de todos é o único caminho para a sobrevivência humana."

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 16001**: responsabilidade social, sistema de gestão, requisito. Rio de Janeiro, 2004.

ASHLEY, Patrícia Almeida. **Ética e responsabilidade social nos negócios**. Saraiva: São Paulo, 2003.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável** – da teoria à prática. São Paulo: Saraiva, 2009.

DRUCKER, Peter F. **O melhor de Peter Drudker – O Homem, A Administração e A Sociedade.** Trad. Maria L. Leite Rosa, Arlete Simille Marques e Edite Sciulli. São Paulo: Nobel, 2002.

FRIEDMAN, Milton. The social responsibility of business is to increase is profits. **New York Times**, New York, sept. 13, 1970.

GOLEMAN, Daniel**. Inteligência social**. Rio de Janeiro: Elselvier, 2008.

GOLEMAN, Daniel**. Inteligência ecológica**. Rio de Janeiro: Elselvier, 2009.

MARIOTTI, Humberto. **Competitividade e violência estrutural.** Disponível em: http://www.humbertomariotti.com/violestr.htm. Acesso em: 27 ago. 2006.

MELO NETO, Francisco de Paulo; FROES, César. **Responsabilidade social e cidadania empresarial:** a administração do Terceiro Setor**.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO RESIDENCIAL DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS COMO OPÇÃO PARA A REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA CONVENCIONAL

ECONOMIC VIABILITY STUDY OF IMPLANTATION OF PHOTOVOLTAIC PANELS IN A RESIDENCE HOW TO OPTION FOR REDUCTION OF ELETRIC ENERGY CONVENTIONAL CONSUMPTION

André Renato Kannenberg[1]

RESUMO: *No ano de 2001 ocorreu no Brasil uma crise energética que restringiu temporarimente o uso de eletricidade nos diversos setores da economia. A partir disso, como alternativa para solução do déficit energético, surgiu o incentivo à cogeração de energia elétrica. Uma das formas de cogeração se dá a partir da transformação de energia solar em energia elétrica por meio de painéis fotovoltiacos. Neste contexto, realizou-se um estudo da viabilidade econômica da implantação de painéis fotovoltaicos como opção para a redução do consumo de energia elétrica convencional em uma residência que apresenta consumo médio mensal de 239 kWh. O sistema de transformação de energia dimensionado é composto por 16 painéis fotovoltaicos, 03 inversores de corrente elétrica e 135 acumuladores de energia. A economia anual gerada pelo sistema foi de R$ 1.191,77 e o período de retorno simples do investimento de R$ 72.365,00 se deu em 61 anos. Sendo a vida útil do conjunto de painéis fotovoltáicos de, em média, 25 anos o emprego da tecnologia na atualidade para as condiçoes de estudo apresenta-se economicamente inviável.*
PALAVRAS-CHAVE*: Viabilidade Econômica. Energia Fotovoltaica. Cogeração.*

ABSTRACT*: In 2001 occurred in Brazil a electric energy crisis, restricting temporarily the use of electricity in several sectors of the economy. From this, how alternative solution to the energy deficit, arose the incentive for cogeneration of electric energy. The transformation process of solar energy in electrical energy through panels photovoltaic, is a cogeneration example. In this context, we carried out a study of the economic viability of implantation of photovoltaic panels in a residence how to option for reduction of electric energy conventional consumption which presents average monthly consumption of 239 kWh. The energy transformation system projected is consists for 16 photovoltaic panels, 03 electrical current inverters and 135 energy accumulators. The annual savings generated by the system was of 1.191,77 Reais and, the payback period investment of 72.365,00 Reais occurs in 61 years. Being 25 years the use time of photovoltaic panels, the use of technology, in actuality, presents economic unviability.*
KEY WORDS: *Economic Viability. Photovoltaic Energy. Cogeneration.*

INTRODUÇÃO

No período compreendido entre os meses de abril e maio do ano de 2001, o Brasil passou por uma crise energética que gerou restrição de uso de energia elétrica aos diversos setores da economia. Segundo as autoridades políticas da época, o déficit energético foi

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. E-mail: ark@univali.br

desencadeado por fatores climatológicos (SOLNIK, 2001). Quando, um longo período de estiagem resultou na redução drástica dos níveis dos reservatórios de água inviabilizando a geração plena de energia elétrica nas principais usinas hidrelétricas do país.

A partir de então, umas das possíveis soluções para a crise foi o incentivo à cogeração de energia elétrica. Campelo (2003) define cogeração como "a produção descentralizada de eletricidade, e em particular a micro-geração" apresentando-a como uma solução para o futuro, pois a partir das novas tecnologias é possível, no próprio local de consumo, transformar e disponibilizar energia elétrica em quantidade suficiente com alta eficiencia já que não ocorrem perdas por transporte de energia em alta tensão.

Sendo assim, a disponibilização de energia elétrica a partir do aproveitamento da energia solar através de painéis fotovoltaicos, e a sua conexão com a rede elétrica de distribuição, é uma realidade em diversos países e vem crescendo e se consolidando como uma forma sustentável de obtenção de eletricidade (LISITA, 2005), caracterizando-se como um processo de cogeração.

Nos painéis fotovoltaicos, a radiação solar que inside sobre o planeta Terra, de forma abundante, podendo inclusive ser considenrada uma fonte inesgotável, é absorvida por um conjunto de células fotovoltáicas. Essas células são compostas por uma mistura de material semi-condutor (silício) e uma substância dopante, a exemplo do Boro, que ao receber radiação solar, pela existência de um campo magnético, resulta no deslocamento de elétrons e em decorrência disso a geração de corrente elétrica (CASTRO, 2008).

OBJETIVO

Analisar a viabilidade econômica de um projeto de conversão de energia solar em energia elétrica para uma residência que apresenta consumo elétrico médio mensal de 239 kWh a partir de painéis fotovoltaicos.

MÉTODO

LEVANTAMENTO DE DADOS

Descrição do local de estudo e caracterização do consumo elétrico: O processo de levantamento de informações do ambiente de estudo permitiu identificá-lo como residência unifamiliar localizada em Balneário Camboriú, município litorâneo do estado de Santa Catarina. Afastada das regiões suceptíveis a sombreamento, no bairro das Nações, o local caracteriza-se como uma área disponível para instalação de painéis fotofoltaicos de 96,0 m^2

correspondente a área de cobertura da residência constituída de telhas do tipo caletão (Figura 1).

Figura 1 – Vista frontal da residência e cobertura do local de estudo.

A energia elétrica consumida na residência é empregada na alimentação elétrica de 02 chuveiros, 01 forno elétrico, 01 microcomputador, 01 geladeira, 02 televisores de 14 polegadas, 01 máquina de lavar roupas, 01 máquina centrífuga, 01 ferro de passar roupas, 02 aparelhos de som *mini-system*, iluminação realizada a partir de lâmpadas fluorescentes e incandescentes além de outros equipamentos de uso descontínuo e de baixa potência. Sendo assim, a determinação do consumo médio mensal e diário de energia elétrica na residência, custos com pagamento pelo uso de energia elétrica e demais informações foram levantadas a partir das faturas mensais referentes ao ano de 2009. Os valores podem ser visualizados na Tabela 1, a seguir.

Mês	Consumo médio (kWh)	Custo (R$)	Dias de Consumo mês	Média diária (kWh/dia)
Jan	249	105,13	31	8,03
Fev	204	87,44	28	7,29
Mar	214	91,38	31	6,90
Abr	215	91,76	30	7,17
Mai	258	108,27	31	8,32
Jun	235	99,56	30	7,83
Jul	237	100,25	31	7,65
Ago	270	113,27	31	8,71
Set	239	106,94	30	7,97
Out	241	108,41	31	7,77
Nov	277	123,61	30	9,23
Dez	230	108,43	31	7,42
Somatório	2869	1244,00	365	-
Média	239	103,70	30	7,86

Tabela 1 - Detalhamento da demanda elétrica na residência no ano de 2009.

A partir do gráfico a seguir (Figura 2) pode-se verificar a variação do consumo de energia elétrica na residência no período.

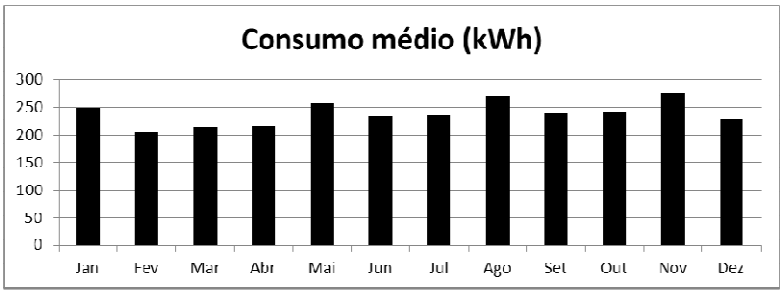


Figura 2 - Variação do consumo mensal de energia elétrica em 2009 na residência.

Orientação geográfica dos painéis fotovoltaicos: Para que o potencial energético solar seja aproveitado ao máximo os painéis fotovoltáicos devem estar posicionados adequadamente. Por estar situado no hemisfério sul, a orientação solar favorável para o local de estudo, é aquela que possibilita que a superfície dos painéis fotovoltaicos esteja voltada para o norte geográfico (MARINOSKI; SALAMONI; RUTHER, 2004). O norte geográfico, por sua vez, é identificado a partir da determinação do norte magnético, a partir de uma bússola, e pela declinação magnética inerente a cada uma das direções (Norte, Sul, Leste e Oeste). Os valores são obtidos com auxílio de *softwares* a exemplo do Declinação Magnética 2.0 (MARINOSKI; SALAMONI; RUTHER, 2004).

Radiação Solar Diária: Em função do posicionamento dos painéis fotovoltaicos e da região em que estão instalados, ocorre a variação dos índices de incidência solar conforme o horário, estação do ano e condições meteorológicas. Esses índices são obtidos a partir do levantamento dos dados diários de radiação solar incidente. Os valores de radiação solar diária adotados no presente estudo são referentes a medições do município mais próximo do local de estudo (Blumenau – SC) uma vez que foram extraídos do *software* livre *RETScreen* desenvolvido pelo *Natural Resourses Canada* (Figura 3) no qual não há dados disponíveis referentes ao município de Balneário Camboriú – SC.

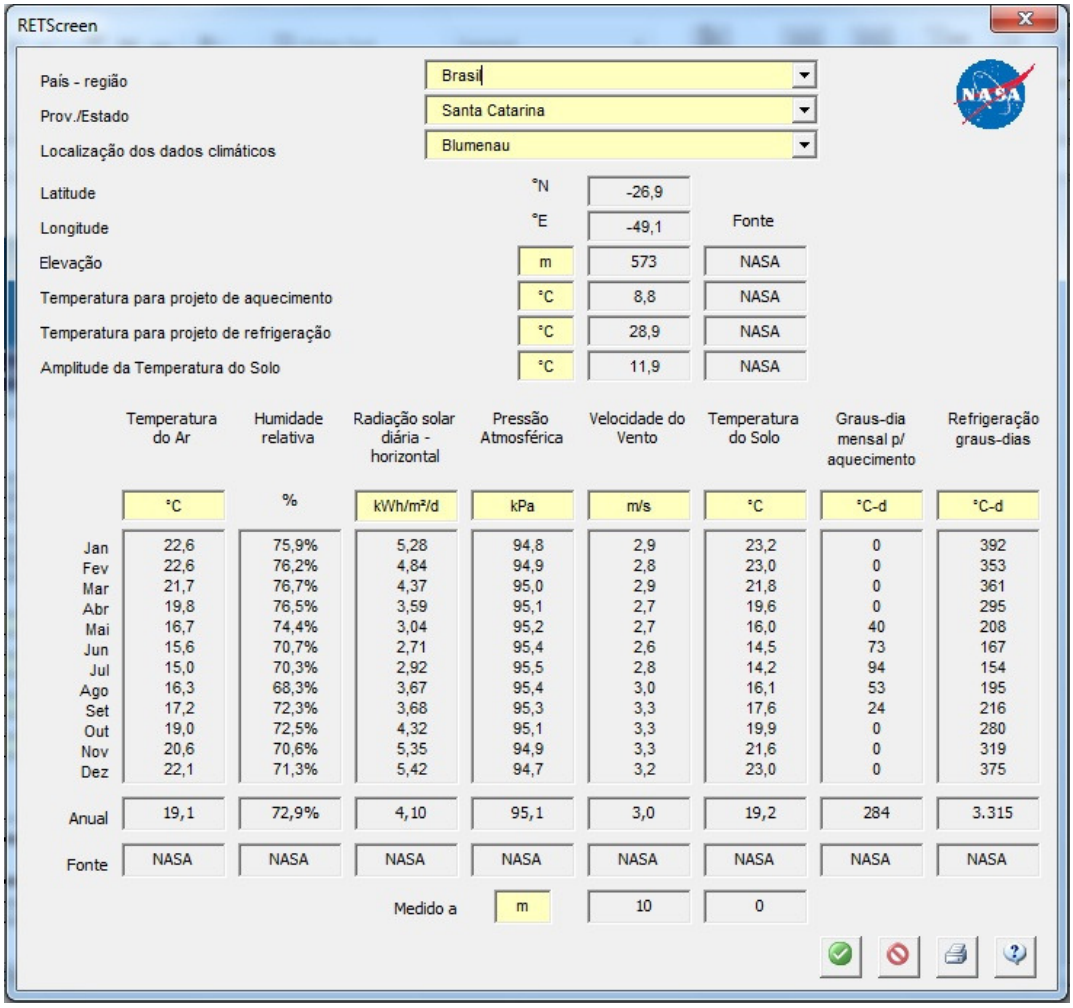


Figura 3 – Tela do software *RETScreen* apresentando informações referentes ao município de Blumenau – SC.

RESULTADOS

Potência Nominal Necessária (P_{cc}): Diz respeito a potência necessária para suprir a demanda energética da residência (MARINOSKI; SALAMONI; RUTHER, 2004) e é calculada a partir da equação (1). Para seu cálculo, o valor de consumo elétrico médio diário (E) da residência utilizado, foi obtido pela divisão entre o valor de consumo anual apresentado na Tabela 1 e o número total de dias do ano.

$$P_{cc} = \frac{\left(E / G_{poa}\right)}{R} \qquad (1)$$

Em que:

P_{cc} = Potência média necessária (kW_{pcc});

E = Consumo médio diário durante o ano (kWh/dia);

G_{poa} = Ganho por radiação solar: média mensal do total diário (kWh/m^2/dia); e

R = Rendimento do Sistema (%).

O resultado obtido foi de 2,06 kW_{pcc} adotando-se G_{poa} = 4,10 kWh/m^2/dia apresentado na Figura 3 e R= 0,9 (90%) obtido a partir da consulta às especificações técnicas do inversor de corrente elétrica empregado no sistema para converter energia elétrica contínua em energia elétrica alternada para que possa ser utilizada em equipamentos eletro-eletrônicos residenciais.

Número de painéis fotovoltaicos: Para calcular o número de painéis fotovoltaicos necessários para suprir a demanda de 2,06 kW_{pcc} determinou-se o modelo do painel a ser utilizado. Adotou-se um modelo policristalino de alta eficiência de 130 watts de potência máxima com tensão nominal de 12 Volts. Cada unidade fotovoltaica ocupa 0,93m^2. A partir da divisão entre o valor de Pcc em $Watts_{pcc}$ e o valor da potência máxima fornecida por cada painel fotovoltaico em Watts concluiu-se que são necessários 16 painéis fotovoltaicos de 130 Watts para suprir a demanda energética da residência em estudo.

Inversores de corrente elétrica: O cálculo do número de inversores de corrente elétrica necessários foi obtido a partir da seguinte relação: Para cada 0,7 kW_{pcc} são necessários 1kW de potência nominal do inversor de corrente (LISITA et al., 2005). Dessa forma, havendo um P_{cc} de 2,06 kW_{pcc} são necessários 2,95 kW de potência nominal proveniente do processo de inversão de corrente. Para garantir essa condição foram utilizados no estudo 03 inversores de frequência de 1.000 Watts, com 90% de eficiência.

Número de acumuladores de energia (Baterias): Na determinação do número de baterias necessárias ao sistema, é imprescindível a determinação do fator para dias de reserva. Segundo Princon (2004) apud Rech e Soares (2007) o fator é da ordem de 2,5 para a estação verão e 4,0 para a estação inverno. Para fins de cálculo, adotou-se o fator de dias de reserva igual a 4,0. Na equação (2) apresentada a seguir, o valor de Z é referente a um fator de correção vinculado ao não aproveitamento total da radiação solar pelos paines fotovoltaicos em função da sua posição e inclinação e do ângulo de indicência solar ao longo do ano. Sendo assim, conforme a equação (3), abaixo:

$$Z = Z2 * Z3 * Z4 \qquad (3)$$

Em que:

Z = Fatores conforme a estação do ano;

Z2 = Coeficiente de tempo de radiação diário (h/dia);

Z3 = Coeficiente de ângulo de inclinação dos paineis fotovoltaicos; e

Z4 = Coeficiente de desvio da temperatura do painel fotovoltaico.

Conforme Rech e Soares (2007), para o período de inverno Z2 = 1,95, Z3 = 1,55 e Z4 = 1,02.

Portanto, a partir desses valores pode-se calcular a capacidade do banco de baterias apropropriado às condições de estudo por meio da equação (2):

$$Cn = \frac{Z * W * F}{Un} \qquad (2)$$

Em que:

Cn = Capacidade do banco de baterias (Ah/dia);

Z = Fatores conforme a estação do ano;

W = Consumo médio diário (Wh/dia); e

Un = Tensão nominal do sistema.

Assim, a capacidade do banco de baterias é equivalente a 8.070 Ah/dia. Consequentemente, o número de unidades acumuladoras de energia foi determinado pela equação (4) a partir do emprego de baterias de 60 Ah ligadas em paralelo, resultando no valor de 135 unidades acumuladoras (baterias).

$$Bn = \frac{Cn}{Cb} \qquad (4)$$

Em que:

Bn = Número de Acumuladores (Baterias);

Cn = Capacidade do banco de baterias (Ah/dia); e

Cb = Capacidade das baterias adotadas (Ah).

Cálculo da estimativa de energia gerada pelos painéis ao longo do ano: Observando a Figura 3 verifica-se que ao longo do ano ocorre uma variação radiação solar diária incidente sobre a superfície terrestre. Esses valores permitem estimar a energia gerada pelos painéis mês a mês, a partir da equação (5) conforme Lisita et al. (2005):

$$E_g = P * HSP * \eta_{CC/CA} \qquad (5)$$

Em que:

Eg = Energia disponibilizada pelo painel fotovoltaico (kWh);

P = Potência Nominal do painél fotovoltaico (kW);

HSP = Número de horas de Sol Pleno em média diária a uma intensidade de 1.000W/m^2 (Equivalente a energia total diária incidente sobre a superfície do gerador em kWh/m2, dado em horas); e

$\eta_{CC/CA}$ = Rendimento do inversor de corrente contínua para corrente alternada.

Os resultados da aplicação da equação (5) são apresentados na Tabela 2:

Mês	Dias de Consumo mês	Potência Instalada (kWp)	Irradiação Solar (kWh/m2)	Rendimento do Inversor	Energia transformada (kWh/mês)
Jan	31	2,06	5,28	0,9	303,46
Fev	28	2,06	4,84	0,9	251,25
Mar	31	2,06	4,37	0,9	251,16
Abr	30	2,06	3,59	0,9	199,68
Mai	31	2,06	3,04	0,9	174,72
Jun	30	2,06	2,71	0,9	150,73
Jul	31	2,06	2,92	0,9	167,82
Ago	31	2,06	3,67	0,9	210,93
Set	30	2,06	3,68	0,9	204,68
Out	31	2,06	4,32	0,9	248,29
Nov	30	2,06	5,35	0,9	297,57
Dez	31	2,06	5,42	0,9	311,51

Tabela 2 - Estimativa de Energia fornecida mensalmente pelos painéis fotovoltaicos

Análise da viabilidade econômica: A partir dos valores de consumo médio mensal e custo mensal pelo uso de energia elétrica na residência ao longo do ano de 2009 apresentados na Tabela 1, verifica-se que o custo médio por kWh é da ordem de R$ 0,43.

Sabendo-se que ao londo do período de janeiro a dezembro de 2009 podem ser fornecidos pelos painéis fotovoltaicos 2.771,56 kWh, calculou-se a economia gerada pela substituição do uso de energia elétrica convencional pela equação (6):

$$R\$_{ECO} = E_{g_{ano}} * T \qquad (6)$$

Em que:

$R\$_{ECO}$ = Valor economizado no período (R$);

E_{gano} = Energia disponibilizada pelos paineis fotovoltaicos no período (kWh); e

T = Tarifa paga pelo consumo de energia elétrica à concessionária (R$).

Dessa forma, serão economizados ao longo de um ano R$ 1.191,77 que representa 95,8 % dos custos anuais por pagamento de tarifas de energia elétrica convencional à concessionária.

Os custos com aquisição dos equipamentos somam R$ 32.000,00 para compra de 16 painéis fotovoltaicos de 130 Watts de potência, R$ 2.565,00 para compra de 03 inversores de corrente de 1.000 Watts de potência e R$ 37.800 para compra de 135 baterias. Não foram contabilizados no estudo os custos com mão de obra para instalação assim como os custos com estruturas de fixação para os painéis fotovoltaicos, disposição de inversores de frequência e baterias, fiação elétrica e custos com manutenção.

Assim sendo, por meio do cálculo do Período de Retorno Simples (PRS) obtido a partir da divisão entre o valor gasto com a compra de equipamentos que somaram R$ 72.365,00 e o valor economizado anualmente pelo uso da energia fornecida pelos painéis fotovoltaicos, na ordem de R$ 1.191,77, o investimento realizado será amortizado em 61 anos. Sabendo que vida útil estimada dos painéis fotovoltaicos utilizados no estudo é de, em média, 25 anos projeto de conversão de energia solar em energia elétrica para as condições adotadas no estudo e para as características do cenário de estudo apresenta-se, na atualidade, economicamente inviável.

DISCUSSÃO

O padrão de consumo de energia elétrica resultante da utilização de equipamentos eletro-eletrônicos na residência em estudo representa uma fração da população que não faz uso de condicionadores de ar como mecanismo redutor de temperatura. Por isso, verifica-se que há uma diminuição do consumo no período de verão influenciada também pela prática do desligamento dos chuveiros elétricos. Contrariamente, nos meses com temperaturas mais baixas, a necessidade de utilização de chuveiros elétricos em potência máxima e aumento do tempo necessário para aquecimento de resistências instaladas em fornos elétricos e ferro de passar roupas, por exemplo, são fatores responsáveis pelo aumento do consumo de energia elétrica nas residências.

Ao analisar os valores que compõe o campo 'Energia mensal gerada – kWh' verifica-se que nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro o fornecimento de energia pelos painéis fotovoltaicos é menor do que a quantidade de energia necessária demandada pela residência. Isso se dá pela redução da radiação solar incidente nos meses que antecedem e precedem o inverno assim como durante os meses de inverno e também pelo aumento do

consumo de energia elétrica nesses períodos como pode-se observar na Figura 2. Dessa forma, para que toda a demanda energética da residência seja oferecida a partir de painéis fotovoltaicos para todo o período (12 meses) seria necessário adicionar ao conjunto de painéis fotovoltaicos 10 unidades com as mesmas especificações daqueles já empregados no estudo. Esse ajuste, caso fosse realizado, representaria uma elevação significativa nos custos do projeto, contribuindo para o aumento da possibilidade de inviabilidade econômica do investimento. Assim, a utilização de painéis fotovoltaicos nas condições de estudo enquadra-se como opção para redução do consumo de energia elétrica oferecida pela matriz energética convencional e não como um meio para tornar a residência autosuficinte em energia elétrica.

CONCLUSÃO

A utilização do potencial energético solar para obtenção de energia elétrica apresenta-se como alternativa sustentável para a matriz energética mundial por se tratar de uma fonte de energia considerada inesgotável e que, em comparação com as fontes energéticas convencionais, a exemplo da energia elétrica obtida em usinas hidrelétricas e termelétricas, gera menos resíduos e causa impactos ambientais em menor escala. Apesar disso, na atualidade, a opção apresenta elevados custos em função do uso de alta tecnologia, mas que, no futuro, com a redução de custos da tecnologia, avanços tecnológicos, incentivos governamentais face a necessidade energética, à redução dos impactos ambientais e ao desenvolvimento sustentável, as possibilidades de viabilidade econômica para a opção serão maximizadas.

REFERÊNCIAS

CAMPELO, R. **Estudo técnico-econômico de um sistema de cogeração a gás natural em pequena escala**. 2003. 28f. Monografia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

CASTRO, R. **Energias Renováveis e Produção Descentralizada:** Introdução à energia fotovoltaica. Lisboa: IST, 2008 – DEEC/Área Científica de Energia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: < http://enerp4.ist.utl.pt/Content/RuiCastro/download/Fotovoltaico_ed2p2.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2010.

MARINOSKI, D. L.; SALAMONI, I. T.; RUTHER, R. **Pré-dimensionamento de Sistema Solar Fotovoltaico:** Estudo de caso do edifício-sede do CREA-SC. In: Conferência Latino-americana de Construção Sustentável, 1.; Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído,10., 2004, São Paulo - SP. I CLACS; X ENTAC, 2009.

LISITA, O. **Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede:** Estudo de caso – 3 kWp instalados no estacionamento do IEE-SP. São Paulo: USP, 2005. 87 p. Tese (Mestrado) – Instituto de Física, Programa de Mestrado em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

RECH, G., SOARES, C. Metodologia de dimensionamento de um gerador fotovoltaico para sistemas autônomos. In: Seminário de Iniciação Científica, 15.,2007, Ijuí, RG. Ijuí: UNIJUI, 2007. Disponível em: < http://www.projetos.unijui.edu.br/gaic/artigos/artigos%20iniciacao%20cientifica%202007/541.PDF>. Acesso: 05 ago. 2010.

SOLNIK, A. **A guerra do apagão:** A crise da energia elétrica no Brasil. São Paulo: SENAC, 2001.

A SUSTENTABILIDADE INSERIDA NO PROCESSO DE ENSINO NA FABRICAÇÃO POR CERA PERDIDA NO SEGMENTO JOALHEIRO

SUSTAINABILITY INSERTED IN THE PROCESS OF TEACHING HOW TO REUSE THE LOST MELTING WAX IN MANUFACTURING JEWELERY

Daniela de Aquino [1]
Carlos Eduardo Mauro [2]

RESUMO: *Este artigo apresenta os conceitos de sustentabilidade na fabricação de jóias, com o objetivo de mostrar que no segmento joalheiro e ensino a joalheria é possível utilizar materiais recicláveis, especificamente o alumínio na confecção de produtos de jóias, utilizando-se das técnicas da fundição por cera perdida e chapas laminadas. O processo de fabricação com material não nobre mais os valores agregados apresentados no artigo, mostram a versatilidade do material que os acadêmicos e designers de jóias podem utilizar para auxiliar na redução da quantidade de lixo que agride a natureza, através do uso de alumínio um material que é descartado pela sociedade e transformando num produto desejado pela a mesma, suas características técnicas confirmam sua qualidade e adequação para a utilização na fabricação de jóias. O desenvolvimento sustentável é almejado de maneira que os recursos naturais sejam usados racionalmente, para que as gerações futuras também disponham dos mesmos recursos que existem hoje, para sobreviver.*
PALAVRAS-CHAVE: *Design, Sustentabilidade, Joalheria.*

ABSTRACT: *This article introduces the concepts of sustainability in manufacturing jewelry, in order to show that in the segment jeweler and jewelry education, it is possible to use recyclable materials, specifically aluminum products to the manufacturing of jewelry, using the techniques of casting lost wax and rolled laminated sheets. The manufacturing process with the material with no more noble values the lost melting wax added with the aggregated value presented in this article, shows the versatility of the material that jewelry designer scholars and jewelry designers can use to help reduce the amount of waste that harm nature, beamed from the use of an aluminum discarded by society and transformed into a desired product by this same society, their technical characteristics confirm their quality and suitability in manufacturing jewelry. Sustainability development is pursued in a way that natural resources are used rationally, so that future generations will have the same resources that exist today, to survive.*
KEYWORDS: *Design; Sustainability; Jewelry.*

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a consciência ecológica dos consumidores tem crescido de tal forma que as autoridades e os setores produtivos buscam cada vez mais informações sobre os impactos ambientais associados aos processos produtivos e, uso e descarte final dos produtos.

[1] Especialista em Design Gráfico e Estratégia Corporativa pela Universidade do Vale do Itajaí - Univali. E-mail: aquinodani@ig.com.br

[2] Mestrado em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí - Univali. Pós graduação em Marketing e e-commecer pela Uniasselvi. Graduado em Design Industrial pela Universidade do Paraná. E-mail: cadum@terra.com.br

O papel do *designer* começa com a preocupação ambiental ainda na faze do projeto, ele precisa ter em mente o conceito do ciclo de vida do produto e procurar desta maneira minimizar os impactos negativos que o mesmo possa vir a causar ao meio ambiente. O *design* é um mediador das relações entre produtos ambientalmente sustentáveis e as determinantes dos conceitos éticos e ambientais. O presente artigo relata o uso de um material não nobre, como o alumínio inserido no segmento joalheiro, aplicado a técnica de fabricação por cera perdida, enfatizando umas das práticas do Eco *design* que prevê a troca de materiais novos por matéria-prima reciclada.

Como observa Rattner (1991:7), o meio ambiente e sua proteção estão se convertendo em oportunidades para abrir mercados, baixar custos e prevenir-se contra restrições futuras quanto ao acesso a mercados internacionais. Assim o uso do alumínio no processo de fabricação da jóia proporciona uma redução no custo da peça, e se for bem aceito no mercado, a produção poderá ser feita em larga escala.

O profissional da área da joalheria utiliza materiais extraídos da natureza para aplicar no produto da jóia como madeira, semente, pena, tecido, polímeros enfim diversos componentes que servem para estilizar e agregar um diferencial nas peças, tendo como referência o modo artesanal, técnica muito valorizada desde antes da Revolução Industrial no século XVIII, mesmo depois desse período o segmento manteve suas raízes no artesanal caracterizando um produto da alta sociedade que não se priva da qualidade das peças.

A matéria prima usada na joalheria como os metais nobre exemplo do ouro, prata, titânio, platina, paládio e outros, são reaproveitados para a confecção de outros produtos de jóias, no caso não acontece o descarte do produto, os materiais não perdem suas propriedades como prevê os conceitos do eco *design*, a recuperação da matéria e de seus componentes e a recuperação e reutilização de resíduos, no máximo serão aplicados uma quantidade mínima de outras ligas metálicas para manter as reais propriedades dos materiais.

CONCEITUANDO O *DESIGN*

No decorrer do tempo, o *design* recebeu conceitos e definições diversificados. Segundo Cardoso (2004), o termo *design* origina-se do latim *.designare*., verbo que abrange níveis abstratos, como conceber, projetar e atribuir, e também concretos, como registrar, configurar e formar. Na língua inglesa, o substantivo design refere-se à idéia de plano, desígnio e intenção, além de apresentar os sentidos de configuração, arranjo e estrutura. Para a

atividade do design, defende-se a junção desses dois níveis (abstrato e concreto), a fim de que seja atribuída forma material a conceitos intelectuais.

Muitos estudiosos afirmam que o *design* é uma ferramenta essencial dentro de uma empresa, uma arma estratégica que se utiliza de métodos e ferramentas para chegar a uma melhor solução e suprir as necessidades de todo uma sociedade, ela demanda conhecimentos de todo o processo em busca da qualidade e da diminuição do impacto ambiental. Essa abordagem tem como objetivo melhorar a qualidade de vida humana e considera o ecossistema do qual fazemos parte tão importante quanto à imagem do produto no mercado.

Para Manzini; Vezzoli (2002) o *design*, entendido em seu significado mais amplo, compreende o conjunto de atividades projetuais, desde o projeto territorial até o projeto gráfico, passando pelo projeto arquitetônico e bens de consumo, é o instrumento fundamental para a integração do sistema-produto. É o *design* que vai sintetizar o tecnicamente possível com o ecologicamente viável e fazer nascer novas propostas, social e culturalmente apreciáveis.

Portanto o *designer* tem um olhar global do processo, interage com os outros setores da empresa, convergem às ações para um único objetivo a qualidade do projeto e a concepção do produto, para atingir a satisfação do cliente..

CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE E DE ECO *DESIGN*

O desenvolvimento sustentável é almejado de maneira que os recursos naturais sejam usados racionalmente, para que as gerações futuras também disponham dos mesmos recursos que existem hoje, para sobreviver.

De acordo com Ramos (2001) e Fiksel em 1999 (apud VENZKE, 2002) *design* para o Meio Ambiente ou Eco design são as principais denominações da atividade de projeto que busca a redução dos impactos ambientais dos produtos, considerando de maneira preventiva a relação do produto com o meio ambiente, durante todo o seu ciclo de vida.

Neste visão, (Régis, 2004) acrescenta o *design* sustentável sendo aquele que ajuda a garantir, para as próximas gerações, os recursos para a sua produção.

O desenvolvimento sustentável implica na questão de como assegurar o crescimento industrial sem causar impactos ambientais adversos, indo ao encontro do *design* para o meio ambiente ou Eco *design* (DfE) (GRAEDEL; ALLENBY, 1996).

Para ilustrar esta convergência, (FIKSEL, 1996) apresenta a figura mostrada a seguir:

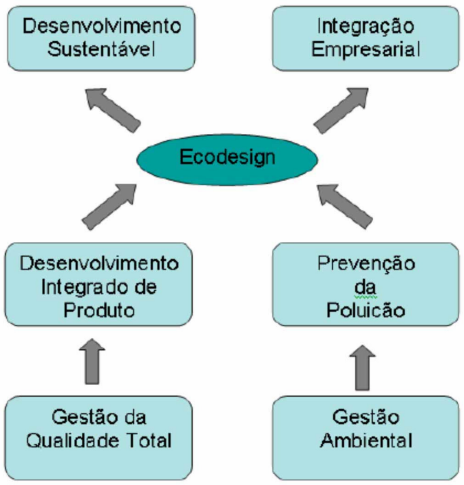


Figura 1 – Convergência para o Eco design
Fonte: FIKSEL, 1996, p. 96

A IMPORTÂNCIA DO PRODUTO SUSTENTÁVEL

Durante muito tempo as questões relacionadas com o meio ambiente foram tratadas de maneira muito superficial e dentro de uma visão bastante limitada. Hoje, esta visão simplista começa a ganhar força diante das exigências da própria sociedade em relação aos impactos das transformações introduzidas no meio ambiente, que sem dúvida alterara profundamente as condições de sobrevivência de todos os seres humanos.

Os fabricantes têm dado cada vez mais atenção às propriedades ambientais de seus produtos como meio de diferenciá-los e aumentar a fatia de mercado das empresas.

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Alumínio

O Alumínio é um metal branco, brilhante, leve, dúctil e maleável. É abundante na natureza, principalmente na forma de silicatos. Embora seja muito oxidável, não se altera em contato com água ou ar, pois sua superfície é protegida por uma fina camada de alumina (MINERAL, 2005).

Acredita-se que o alumínio tenha se formado através de sucessivas colisões de átomos de hidrogênio em altas temperaturas e fortes pressões durante o nascimento do sistema solar. Há mais de 7 mil anos, os ceramistas da Pérsia faziam seus vasos de um tipo de barro contendo óxido de alumínio, o que hoje conhecemos como alumina (ALCOA, 2005).

O ciclo de vida das latas de alumínio se inicia na etapa de extração da bauxita e segue até as etapas de reciclagem das latas pós-consumo.

O processo de reciclagem de alumínio a partir da refusão de latas de bebidas descartadas é uma atividade que vem apresentando um significativo crescimento em função do avanço no emprego desde tipo de embalagens e da redução no consumo de energia relacionado com esta reciclagem em comparação com a produção de alumínio primário. A economia de energia associada com a reciclagem de 1 Kg de alumínio representa uma redução no consumo de energia elétrica da ordem de 95% com relação à produção da mesma quantidade de alumínio primário segundo dados da ABAL (2007).

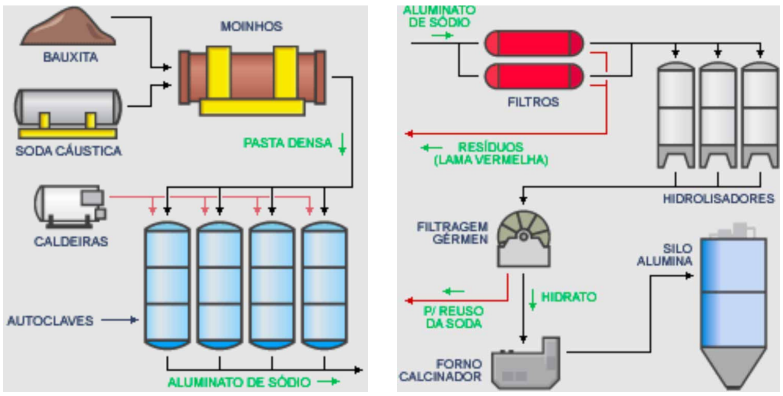


Figura 1- Extração da bauxita e produção da alumina
Fonte: ALCOA, 2005

Um dos processos utilizados por grandes empresas da área de reciclagem tem início com a coleta das latas de alumínio já consumidas por mão-de-obra não qualificada, que depois de limpas suas impurezas, vendem o material compactado para as indústrias recicladoras.

Outra qualidade sua utilização pelo seu grau de definição está na jóia por ser um material que mostra uma excelente performance e propriedades na sua aplicação em função dos seus atributos na qual o metal incorpora, tais como: Leveza, impermeabilidade e opacidade, a relação peso verso resistência, resistência a corrosão, as possibilidades de seu acabamento além a reciclabilidade já conferida anteriormente.

PROCESSOS DO SEGMENTO JOALHEIRO

Dentro do segmento jolheiro vários processos são apresentatos para a confecção de jóias, este artigo será apresentado dois que obtiveram excelentes resultados com a utilização do alumínio reciclado, a laminação e o processo de fundição por cera perdida.

A LAMINAÇÃO

Utilizada para obtenção de chapas de Ouro, Prata, ou Latão e perfis especiais, ex.: alianças, anéis,todos os perfis necessários na fabricação de jóias. Este processo baseia- se no princípio do rolo de massa de pastel onde o material é submetido a uma pressão exercida por dois rolos que o comprimem diminuindo a espessura ou dando formas.

O alumínio permite esse trabalho a partir de uma pré chapas para que se possa chegar a espessura desejada para a confecção da jóia.

Operação da laminação: após a fundição do lingote (peça em bruto com formato de uma semente), está é passado varias vezes pelo rolo. Cada vez que passa se dá um aperto maior. Após certo número de passagens é feita o recozimento do material.

Recozimento: Baseia- se no principio de aquecer- se o material até que fique incandescente e depois é resfriado, a maneira que se deve esfriar o material vai ser determinado conforme o tipo de material (ouro, prata, latão). Esse tratamento recondiciona o material para que possa ser retrabalhado (laminado, limado ou lixado). Ver figura 3.

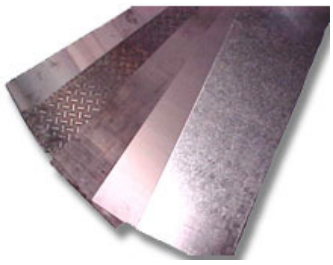


Figura 3– chapa de alumínio laminada
Fonte: Própria

FUNDIÇÃO POR CERA PERDIDA

A fundição por cera perdida, Phillips (2003) cita alguns dados da história da joalheria, e aponta como as tecnologias auxiliaram no desenvolvimento desta arte. Primeiramente vistas como adornos de proteção os homens utilizavam objetos simples como conchas e sementes. Em torno de 30.000 a.C já se tem registros de pingentes feitos com ossos e dentes de animais com função ainda de amuletos. Em 5.000 a.C o homem já trabalha com metais como cobre, latão, ouro e prata, em 4.000 a.C se descobre a fundição, e as primeiras obras de ourivesaria e joalheria remontam as antigas civilizações Mesopotâmias. Em 3.000 a.C, Egito, as pedras

passam a ser integradas aos metais. Sendo até hoje muito veneradas as jóias criadas nessa época e a maneira como os egípcios trabalhavam o metal e as pedras.

A origem da fundição por cera perdida se dá quando o homem molda argila, imprimindo nela uma forma volumosa, que pode ser a ponta de uma lança ou um machado. Essa argila é queimada e depois de endurecida servirá de molde para que se deposite o metal líquido incandescente.

A técnica da Fundição por Cera Perdida consiste basicamente:

- Uma peça esculpida ou reproduzida em cera é agrupada no que chamamos "árvore", ou seja, um bastão central de cera (caule) ao qual se unem todas as peças, fixadas por meio de um gito (tronco).
- Essa "árvore" será colocada num recipiente de metal e preenchida com gesso.
- O gesso é endurecido e levado ao forno em alta temperatura. A cera derretida escorre para fora do gesso e têm-se um molde interno das peças. Atualmente tem sido utilizada a fundição a vácuo, onde a cera é também absorvida pelas paredes laterais do gesso.
- O metal líquido é injetado para dentro desse molde e o gesso é dissolvido em água.
- Surgem as peças de metal.

Na figura 4 mostra o ciclo do processo de fundição por cera perdida.

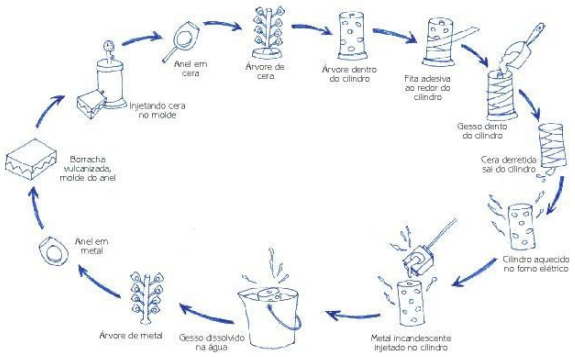


Figura 4 – Processo de fundição por cera perdida
Fonte: www.ibgm.com.br

O alumínio trás para esse processo algumas vantagens, quanto seu baixo ponto de fusão, e quilíades para derramamento nos moldes, prateando em insumos mais precisamente nos fornos.

Na figura 5 mostra a fundição por cera perdida realizada em alumínio, as peças serão retiradas da árvore por um alicate de pressão e será feito o acabamento das peças. Nesse

exemplo foram fundidas quatro peças, mas dependendo do tamanho das mesmas podemos colocar mais, para diminuir o custo da produção em série.

Figura 5 – Árvore de alumínio
Fonte: www.ibgm.com.br

De acordo com as experiências realizadas na sala de aula, com o objetivo de demonstrar e ensinar os processos e técnicas utilizados na joalheri o uso do alumínio teve resultado excelente. Podemos citar várias vantagens do uso do material como, por exemplo: custo baixo, facilidade de compra, formato em chapas com variações de espessuras, aceitação do uso de ferramentas da joalheria, versatilidade nos processos como na fundição por cera perdida e laminação.

Processos explorados em aula com o uso do alumínio para confecção de jóias.

Varias técnicas da joalheria são exploradas nas aulas com o uso do alumínio exemplo:

- Lima – com vários formatos meia-cana, triangular, quadrada, redonda e paralela para tirar as imperfeições da fundição ou modelar a peça.
- Lixa – para que se consiga uma uniformidade na jóia após a soldagem ou laminação deve-se fazer o lixamento. Este processo é usado para eliminar rebarbas da jóia, dar melhor acabamento e uniformidade. Para lixar usa-se lixa comum 100, 220, 320, 400, 600 e 1.000.
- Escova de disco – de metal, latão, crina, silicone para fazer texturas na peça.
- Polimento – utilizada basicamente para dar o acabamento final à jóia. Além do acabamento também retira os riscos provocados pelo lixamento e as marcas de solda. O princípio do polimento baseia-se num feixo de pano ou uma escova sintética que

gira em alta rotação que causa um leve desgaste no material dando um bom acabamento. Para fazer o polimento usa- se a Politriz que consiste em um motor com uma ponta de rosca cônica que facilita colocar e retirar o feixo de pano. Serrar – usando o arco de serra para dar forma a peças, pode ser usado serra de tamanho 3/0 ou 2/0 depende da espessura da chapa.

- Furar[3] – brocas espirais de diversas espessuras, agregadas ao motor de chicote para perfurar.
- Esmaltar – colorir a peça, aplicar o esmalte na superfície da peça.

Os alunos têm a oportunidade de manusear diversas ferramentas, aplicar várias técnicas e participar dos processos da joalheria. O alumínio pelo seu custo baixo e fácil manuseio proporcionou uma liberdade de criação de projetos e a concepção dos mesmos. Cada aluno tem a oportunidade de confeccionar varias peças como bracelete, brinco, gargantilha, pingente, prendedor de gravata e anel. Utilizando os processos de fundição por cera perdida e laminação. As peças foram fabricadas artesanalmente pelo processo de laminação. Como demonstram nas figuras abaixo.

O desenvolvimento do projeto, com o desenho técnico em mãos, parte para a concepção do produto. Todas as especificações são determinadas antes da fabricação. Segue-se então a produção da peça do bracelete da figura 6.

Tendo a chapa laminada na espessura certa, no caso do alumínio o aluno já compra na espessura desejada, é feito o molde de papel na vista planificada, a mesma, é colada em cima da chapa para o corte, poderá ser feito com a tesoura de metal ou o arco de serra, para tirar as imperfeições (rebarbas) como chamamos na joalheria é usado a lima, depois a lixa 220, 400 e 600 para preparar a lamina para o polimento ou aplicação de alguma textura.

Esse exemplo de fabricação é do bracelete da figura 6, foi realizada a textura fosca onde foi usada uma broca e ponta de pedra. Molda-se o bracelete no triboulet[4] de metal para que se obtenha o formato do braço, em seguida é utilizada a ferramenta do dado de bola, para o detalhe abaulado e para finalizar são aplicadas as pedras com a cola de bijuteria. A técnica também se aplica a figura 7.

---

[3] Furar: (que ultrapassem a espessura de alguma coisa); cavar buraco em, esburacar; romper. Processo de execução de aberturas utilizando brocas

[4] Triboulet: equipamento utilizado na joalheria para confecção de peças curvas no caso anéis, braceletes

Figura 6 – Gargantilha, bracelete e pingente de alumínio
Fonte: aluna do curso de Design de Moda - Univali

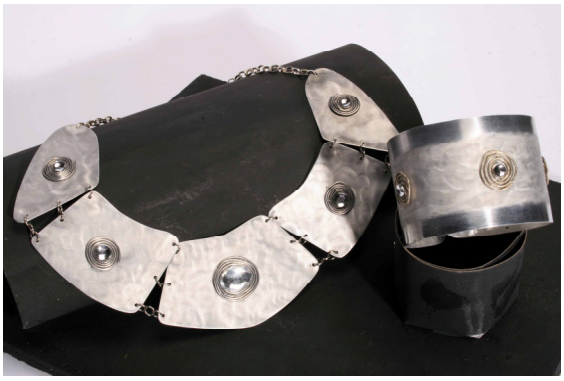


Figura 7 – Gargantilhas e braceletes
Fonte: aluna do curso de Design de Moda - Univali

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo procurou mostrar a real possibilidade de produzir produtos sustentáveis com a utilização de materiais recicláveis e incentivar novas pesquisas no segmento da joalheria. O estudo buscou seguir conceitos de *design* sustentável, com uma linguagem adequada aos desejos e necessidades dos consumidores.

A matéria prima utilizada no processo de fundição por cera perdida e laminação geralmente é o ouro e prata, porém experiências foram feitas conforme imagens de peças elaboradas no laboratório de jóias do Curso de moda da Universidade do vale do Itajaí,utilizando um material alumínio com resultados satisfatórios, porém o processo

mecânico necessita de certos cuidados a mais por suas características que diferem quanto ao uso de prata e o ouro.

O resultado dos trabalhos foi de grande valia, principalmente no uso de modelos de forma didática para a utilização de ferramentas, técnicas e processos do segmento joalheiro.

A vantagem do alumínio é no seu custo baixo tanto para a compra do material, como também durante o processo nos gastos com insumos além de sua qualidade em relação ao acabamento e adaptabilidade as técnicas que são aplicadas na joalheria adequando-se sem problemas, exemplo: polimento, textura na superfície, foco sendo possível aplicar qualquer técnica.

Desta forma observa-se que o *design* está comprometimento com o meio ambiente, e o mesmo tem o poder de interferir e gerenciar todo o processo, para que o produto não agrida totalmente ou parcialmente o meio ambiente, satisfazendo as necessidades dos clientes com trabalhos inovadores.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Rafael. Uma introdução à história do design. Edgard Blücher. São Paulo, 2ª edição, 2004.

FIKSEL, Josheph. *Design for environment:* creating eco-efficient products and processes. New York: McGraw-Hill, 1996.

GRAEDEL, T.E.; ALLENBY B. R. *Industrial Ecology and the automobile.* New Jersey: Prentice Hall, 1998.

MAGTAZ, Mariana. Joalheria Brasileira Do descobrimento ao Século XX. São Paulo, 1ª edição, 2006.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis** – os requisitos ambientais dos produtos industriais**.** São Paulo: Edusp, 2002.

MINERAL DATA PUBLISHING. Aluminum. Doclady Academy Naum. N.243. p.191-194. Moscou-Rússia. 2005.

PHILLIPS, Clare. Gioielli – Breve storia dall'antichità a oggi. Milano. Skira Rizzoli, 2003. RGD, Rede Gaúcha

RATTNER,H.**Tecnologia e desenvolvimento sustentável**: uma avaliação crítica.Revista de Administração. São Paulo v.26,n.1,p.5-11,jan/mar 1991.

FIKSEL, Joseph. Design for environment: creating eco-efficient products and processes. New York : McGraw-Hill, 1996.

RÉGIS, Frederico Menezes. **Ecodesign: Potencialidades do bambu.** Monografia. Universidade de Salvador-UNIFACS. Salvador, 2004.

ALCOA – **O Alumínio: História do alumínio, Como é feito, Reciclagem**.

Disponível em <http://www.alcoa.com.br/o_aluminio/hist_aluminio.asp>. Acesso em 20 Janeiro de 2009.

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. 2007. Índice de reciclagem de latas de alumínio. Disponível em: http://www.abal.org.br/industria/estatisticas_recicla_latas.asp. Acesso em: 20 de Janeiro 2009.

IBGM – Instituto brasileiro de Gemas e Metais. Disponível em <http://www.ibgm.com.br. Acesso em 20 de Janeiro de 2009.

MARQUES, Miguel. História da Prata. Disponível em: < http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/scenes-p/geral/home.html > Acessado em 20 de Janeiro de 2009.

RAMOS, Jaime. Alternativas para o projeto ecológico de produtos. Florianópolis, 2001. Disponível em: < http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/1167.pdf>. Acesso em: 09 Janeiro de 2009.

VENZKE, Cláudio Senna. A situação do Ecodesign em empresas moveleiras da região de Bento Gonçalves, RS: análise da postura e das práticas ambientais. Porto Alegre: Escola de Administração da UFRGS, 2002 (Dissertação de Mestrado em Administração). Disponível em: < http://volpi.ea.ufrgs.br/teses_e_dissertacoes/td/000721.pdf>. Acessado em: 05 Janeiro de 2009.

VIECELLI, Eduardo. **Ecodesign: Fator Redutor de Impacto Ambiental.** Disponível em: <http://www.jornaldomeioambiente.com.br/JMA-Ecodesign.asp> Acessado em 10 de Janeiro de 2009.

A INEFICIÊNCIA DA CAPACIDADE INOVATIVA PARA A MANUTENÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE MODA PRAIA FEMININA BRASILEIRA: UM PANORAMA DO PERÍODO 1999 - 2009

THE INEFFICIENCY OF INNOVATIVE CAPACITY FOR THE MAINTENANCE OF EXPORTS OF BRAZILIAN WOMEN FASHION BEACH: AN OVERVIEW OF THE PERIOD 1999 – 2009

Cristiano Henrique Antonelli da Veiga[1]
Tonia Magali Moraes Brum[2]
Ana Elizabeth Moiseichyk[3]

RESUMO: *Este estudo teve como objetivo caracterizar as exportações brasileiras de moda praia feminina e, investiga a é sua importância e participação no contexto internacional, bem como, a necessidade de conhecimentos sobre inovação para se manter no mercado. A metodologia da pesquisa foi a análise de conteúdo da documentação temática e de dados quantitativos coletados no portal do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil. O estudo revelou que os exportadores locais deste segmento econômico não figuram no mercado internacional de forma eficiente, apresentando três períodos distintos entre 1999 – 2009; respectivamente, de crescimento lento entre 1999 até 2002, de crescimento acelerado entre 2003 até 2005 e o terceiro, denominado de declínio, de 2006 até o final de 2009, o qual se caracterizou pela queda consecutiva na quantidade vendida. Diante do cenário das exportações brasileiras de moda praia constatou-se que a quantidade exportada varia de acordo com a taxa cambial e que o empresário brasileiro necessita enfrentar desafios de inovação, de geração de valor no produto e, de retorno do crescimento do volume exportado diante da valorização do Real.*
PALAVRAS-CHAVE: *Exportação, moda praia, Brasil*

ABSTRACT: *This paper characterizes the Brazilian exports of women's beachwear and investigates its importance and participation on the international context as well as the need of knowledge on innovation to keep the players in the market spotlight. The research methodology was the content analysis over documentation and over quantitative data collected from website of the Brazilian Ministry of Development, Industry and Foreign Trade. The paper found that local exporters of this sector were not included in the international market efficiently, along the length of three different periods between 1999 - 2009, respectively, of sluggish growth from 1999 to 2002, growth accelerated spanning the period from 2003 to 2005 and a third one called of the decline started in 2006 and remained until the end of 2009. This last period was characterized by consecutive drops in the amount sold. The scenario of Brazilian beachwear indicates first that the export quantity varies according to the exchange rate and that the Brazilian entrepreneurs need to face the challenges of innovation, second, the need of adding value to the product, and third the need of seeking the return of exporting volume growth due to the Real currency appreciation.*
KEY WORDS: *Exportation, beachwear, Brazil*

INTRODUÇÃO

[1] Mestre em Administração. Professor Assistente da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E-mail: chadaveiga@hotmail.com
[2] Doutora em Administração. Professora Adjunta da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail: toniabrum@hotmail.com
[3] Doutora em Engenharia de Produção. Professora Adjunta Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. E-mail: anamoiseichyk@hotmail.com

A intensa inovação tecnológica que se disseminou ampla e rapidamente, nos últimos vinte anos, vem derrubando barreiras que antes dificultavam o acesso às informações e às novas tecnologias, exigindo novas formas de competitividade para as organizações.

Como o acesso à informação não está mais restrito apenas a algumas organizações, qualquer pessoa consegue acessar os mais variados bancos de dados, o que torna os diversos produtos e/ou serviços oferecidos ao mercado consumidor muito próximos uns dos outros, em termos de qualidade, desempenho, design, entre outros atributos que antes diferenciavam, abruptamente, uma empresa de outra (ABDI,2009).

Objetivou-se com este artigo caracterizar o processo de exportação de moda praia feminina das empresas brasileiras, debatendo o comportamento deste segmento de mercado ao longo de dez anos e a necessidade de conhecimentos sobre inovação para se manter no mercado exportador. Do ponto de vista metodológico quanto aos fins à pesquisa caracteriza-se como descritiva, quanto aos procedimentos, bibliográfica e documental e, quanto à análise do problema, quantitativa baseada nas exportações das empresas brasileiras.

As partes que compõem este artigo são: um referencial teórico que aborda a visão exportadora, inovação, caracterização da moda praia, os critérios da pesquisa e o estudo descritivo do comportamento exportador brasileiro neste setor econômico no período delimitado no estudo, as considerações finais e as referências utilizadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

INOVAÇÃO

O conceito de inovação é bastante variado e depende, principalmente, da sua aplicabilidade. De forma sucinta, inovação é a exploração com sucesso de novas idéias. Dentre as várias possibilidades de inovar, aquelas que se referem a inovações de produto ou de processo são conhecidas como inovações tecnológicas. Outros tipos de inovações podem se relacionar a novos mercados, novos processos, novos modelos de negócio e métodos organizacionais ou até mesmo novas fontes de suprimentos (INSTITUTO INOVAÇÃO, 2008).

De acordo com Drucker (1995) *apud* Bessant e Tidd (2009, p.27), “a inovação é a ferramenta-chave dos gestores, o meio pelo qual exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio ou serviço diferente. (...)”.

Segundo Nicolsky (2007a), diretor geral da Sociedade Brasileira Pró-inovação Tecnológica - Protec, inovação não pode ser confundida com invenção. Ter uma idéia

brilhante não basta para realizar uma inovação em uma empresa é preciso incorporar um valor ao produto ou processo de fabricação.

No entanto, a inovação incremental, fruto da atividade paciente e exaustiva de tentar melhorar aquilo que já existe, também merece ser lembrada. A inovação incremental se faz importante, a partir do momento que serve para resolver problemas práticos, como diminuir custos ou acelerar um processo industrial, produzir com maior eficiência ou rentabilidade, adaptar um produto a novas necessidades e desejos do consumidor. Em resumo, torna-se competitivo (NICOLSKY, 2006).

De acordo com Bessant e Tidd (2009), a inovação não pode ser tratada como um evento, pois é um processo e, sendo assim, precisa ser manejada como tal. Para tanto, necessita de uma rotina de cinco fases: monitorar ou processar sinais, estabelecer estratégias, encontrar os meios, implementar, aprender e inovar novamente. E, para lograr sucesso nas inovações, os referidos autores salientam que quatro componentes precisam ser gerenciados: estratégia, mecanismos de implementação, conexões externas e contexto organizacional.

A decisão de inovar exige que todos os envolvidos no processo de inovação estejam prontos para enfrentar os novos desafios e dispostos a mudar seu comportamento. Para isso o papel do líder é crucial. Também a cultura, definida como conjunto de valores inspiradores de atitudes, comportamentos, aspirações e modos de relação, é o aspecto do sistema de inovação menos visível e menos palpável, mas também mais estável. Pode estimular ou impedir a substituição de formas antigas por formas novas de produção e consumo (CRIBB, 2008).

INOVAÇÃO E MODA PRAIA

Para Galvão (2002), sem sombra de dúvidas, no segmento moda praia como na Moda, em geral, a principal inovação está na evolução têxtil e nos materiais de alta tecnologia.

De acordo com Marques (2004), os tecidos com inovações têxteis começaram a surgir cada vez mais rapidamente, através dos avanços da indústria têxtil, da fibra Lycra®, do corte a laser e do tecido *hightech* com proteção de raios Ultra Violetas, há ainda o uso de materiais especiais que secam rapidamente devido a sua composição de fibras tecnológicas, outros que garantem proteção bacteorológica evitando a proliferação de bactérias causadoras de odores, materiais inteligentes – que respondem a estímulos ambientais, entre outras inovações.

No entanto, segundo a citada autora, o *design* vem se tornando muito importante para a diferenciação dos produtos, pois pode agregar valor através da redução dos itens referentes à formação do preço, através da economia de água e energia, redução da matéria-prima,

racionalização da produção e otimização do processo, além do aumento da qualidade e dos atributos valorizados pelos consumidores, como desempenho e aparência.

Segundo Neves (2000, p.5), essa competição exige adaptáveis mudanças estruturais, conjunturais, flexíveis e produtivas. "É necessário que as empresas se preparem para conquistar nichos de mercado onde às inovações tecnológicas, o *design* e a diferenciação dos produtos sejam fatores predominantes".

Em estudo realizado por Maffini Gomes e Kruglianskas (2010) em empresas brasileiras, se demonstrou que, os principais fatores que influenciam o desempenho inovador de uma empresa são: i) a inovação em produtos (analisada a partir do desempenho no mercado e da competitividade no mercado), ii) a inovação em processos (analisada através da qualidade dos processos empresariais) e a iii) a capacidade inovativa (analisada pela competência tecnológica da empresa).

A MODA PRAIA

O Brasil por ser um país continental com uma costa marítima favorecida pelo clima e com mais de 7 mil quilômetros de praias, sem contar os milhares de lagos, rios, clubes e parques aquáticos existentes no interior do país, um clima tropical em quase todo o seu território e, principalmente, com a mudança da sua cultura iniciada nos anos de 1980, voltada para a valorização do corpo, o biquini, encontrou um campo fértil para o desenvolvimento comercial, relatam Feghali, Dwyer (2004),

Nos anos 2000, se verificou algumas das principais inovações deste segmento com lançamentos de materiais têxteis para este segmento, dentre eles se destacou a tecnologia do Lycra® Xtra Life, que dá uma maior longevidade ao fio do tecido e permite conservar as formas de biquínis, maiôs e sungas até 3 vezes mais que o tradicional elastano utilizado nos anos de 1990. Uma nova tendência apontada por Borielo (2010) está centrada no uso de sofisticados acessórios, que misturam o rústico, como cordas e macramês, chegando inclusive ao uso de ouro e outras pedras preciosas que propiciam brilhos sofisticados às peças. Das primeiras peças até as utilizadas atualmente, houve uma evolução da modelagem e de um design tipicamente nacional.

Neste viés, a indústria nacional tem tentado insistentemente associar a imagem do Brasil aos produtos de moda praia fabricados no país. As empresas, das grandes até as pequenas, têm se esforçado para conquistar espaço no mercado internacional, conforme Oliveira (2006), utilizando-se da estratégia de participação nas principais feiras do segmento (nacional e internacional).

Apesar dos esforços existentes, estudos realizados por Corrêa (2005), demonstram que a participação do setor de confecções tem se mantido inexpressiva na integração global da manufatura e distribuição, destinando apenas 1% da produção nacional para o mercado externo. Em uma primeira observação direta verifica-se que o setor de confeccionados brasileiro ainda apresenta correlação direta entre o volume exportado com a questão cambial. Este tema foi pesquisado pela CNI- Confederação Nacional da Indústria em 2008, antes de um cenário de crise financeira mundial vivida em 2009, a qual já apontava esse como um dos principais entraves, onde se constatou que com uma taxa cambial do Dólar estabilizado em torno de R$ 1,80 desde 2007, esta indústria reduz significativamente o seu volume exportado.

Na opinião de Azevedo (2009), após a valorização do real em relação ao dólar, os principais entraves apontados pelas indústrias são as questões dos custos portuários, seguida da burocracia aduaneira, do tempo do desembaraço aduaneiro, do pagamento de taxas e honorários ao processo de exportação, com impacto relativamente mais saliente nas micro e pequenas empresas do que das de maior porte, onde o processo de inovação é, em muitos casos, inexistente ou extremamente limitado.

> Para ser competitiva uma indústria precisa ser capaz de criar constantemente novos produtos e processos. A capacidade de inovar, no entanto, depende dos colaboradores de todos os setores da indústria. Aprimorar esta capacidade é um pré-requisito indispensável para que as empresas aumentem sua competitividade, tanto no âmbito nacional quanto internacional (SENAI, 2009, p.19).

Uma das formas para o empresário buscar essa capacidade inovativa, sugerida pelo IEL-FIEMG (2008), é a participação dos empresários além das feiras e missões comerciais no exterior, nas quais se busca vender apenas o que se sabe fazer. Participar de eventos técnicos tem um objetivo maior, através da investigação do que está sendo feito no mundo e absorver esses novos conhecimentos. Desta forma as indústrias terão que incorporar esses novos conceitos e aprender.

Por sua vez, a produção para exportação, no segmento da moda praia, exige a incorporação da inovação não somente da tecnologia têxtil, mas também ao produto. Estas inovações incorporam, preferencialmente, tecnologias de trabalho mais intensivo, criação de empregos mais qualificados, pesquisas de mercado e comportamento do consumidor para os diversos mercados, além de incorporar processos de fabricação que possibilitem a manutenção ou alavancagem de sua competitividade de longo prazo.

METODOLOGIA

O estudo das exportações brasileiras de determinado setor empresarial pode ser caracterizado pela produção de conhecimento do geral para o particular, tratando-se do emprego do método dedutivo, essencialmente baseado em dados quantitativos, com nível de análise exploratória, do tipo descritiva que, conforme Severino (2002, p.6), "envolve a organização e a sumarização dos dados", apoiada por investigação de dados contínuos secundários (análise documental) disponibilizados por meio do Portal Aliceweb da Secretaria de Comércio Exterior – (SECEX, 2010), órgão do Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil.

A documentação temática, na perspectiva de Severino (2002), possibilita a coleta de elementos relevantes para a realização de um trabalho em particular e em uma determinada área, que neste caso é a investigação descritiva do setor de moda praia feminino em relação à exportação brasileira.

Como delimitação da pesquisa, realizou-se a coleta das informações através da mineração no Portal Aliceweb com os códigos de Sistema Harmonizado 611241 - Biquinis e Maiôs de banho de malhas de fibras sintéticas, 611249 – Biquinis e Maiôs de banhos de malha de outros materiais têxteis e 621112 – Biquinis e Maiôs de Banho exceto de malhas, sendo os dados oficiais disponibilizados em três fatores: peso líquido, quantidade e valores em US$ FOB; com período de análise entre janeiro de 1999 a dezembro de 2009, agrupados anualmente e por país, com acesso ao banco de dados realizado entre novembro de 2009 até janeiro de 2010.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRA DE TÊXTEIS E CONFECCIONADOS

A importância do estudo do desempenho do setor têxtil e de confecções está vinculado ao fato que de essa indústria ainda é altamente intensiva de trabalho e aquela agrega além de pessoas, tecnologias de produção que melhoram a qualidade e a produtividade em padrões internacionais de competição. De acordo com ABIT (2010), no Brasil, este setor é representado por mais de 30 mil empresas distribuídas pelo país, classificadas desde pequenas empresas familiares ou cooperativas de produção, algumas inclusive instaladas nas residências dos empreendedores, até grandes corporações empresariais das quais, juntas,

possibilitam um faturamento anual de aproximadamente US$ 24 bilhões e empregam mais de 1,65 milhões de pessoas.

As entidades empresariais deste segmento industrial (ABIT, 2010) com apoio da Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos – APEXBRASIL (2010), quer tornar o setor têxtil e de confecção brasileiro uma referência em tecnologia e inovação no cenário mundial, através do programa TexBrasil. Este setor, atualmente, já tem participação no cenário mundial, não apenas por seu profissionalismo, criatividade, estilo e tecnologia, mas também pelas dimensões de seu parque têxtil: é a sexta maior indústria têxtil do mundo, o segundo maior produtor de denim e o terceiro na produção de malhas. Auto-suficiente na produção de algodão, o Brasil produz 9,8 bilhões de peças de vestuário por ano, sendo referência mundial em *beachwear, jeanswear e homewear.*

No ano de 2009, conforme segmentação estabelecida pela ABIT (2010), as exportações brasileiras de têxteis e de confeccionados representaram 1,24% do volume exportado pelo Brasil, com a marca de US$ 1,89 bilhões apresentando uma queda de -21,82% se comparado com os valores exportados no ano anterior. Realizando-se uma segmentação somente dos produtos confeccionados, estes apresentaram uma queda ainda mais significativa na ordem de -31,45%, com um volume exportado em 2009 de US$ 381,2 milhões e subdividindo-se este segmento em vestuário de malha, onde estão incluídos os produtos de moda praia, apresentou uma queda de -35,22% com um volume exportado de US$ 92,5 milhões.

O DESEMPENHO EXPORTADOR BRASILEIRO DE MODA PRAIA

Conforme já mencionado anteriormente, os resultados de desempenho da indústria de moda praia brasileira baseiam-se na coleta dos dados brutos disponibilizados pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil, acessados através do Portal Aliceweb sob gestão da Secretaria de Comércio Exterior - SECEX (2009), onde se realizou a mineração de informações através dos códigos de Sistema Harmonizado 611241 - Biquinis e Maiôs de banho de malhas de fibras sintéticas, 611249 – Biquinis e Maiôs de banhos de malha de outros materiais têxteis e 621112 – Biquinis e Maiôs de Banho exceto de malhas, sendo os dados apresentados em três fatores, peso líquido, quantidade e valores em US$ FOB.

Ao longo dos últimos 10 anos (de janeiro de 1999 até dezembro de 2009), o setor de moda praia brasileiro exportou um volume acumulado de 25.947.471 peças de biquínis e maiôs, os quais representaram uma carga líquida de 2,4 toneladas, num total de US$ 165,5 milhões FOB, em negócios realizados com 143 países ao longo deste período, dos quais,

apenas 10 países representam um total de 79,8% da quantidade exportada. Estes países foram: Estados Unidos (32,4%), Portugal (11,2%), Itália (9,6%), Chile (7,1%), Espanha (4,7%), Argentina (4%), Angola (2,9%), Alemanha (2,8%), Uruguai (2,7%) e Canadá (2,5%).

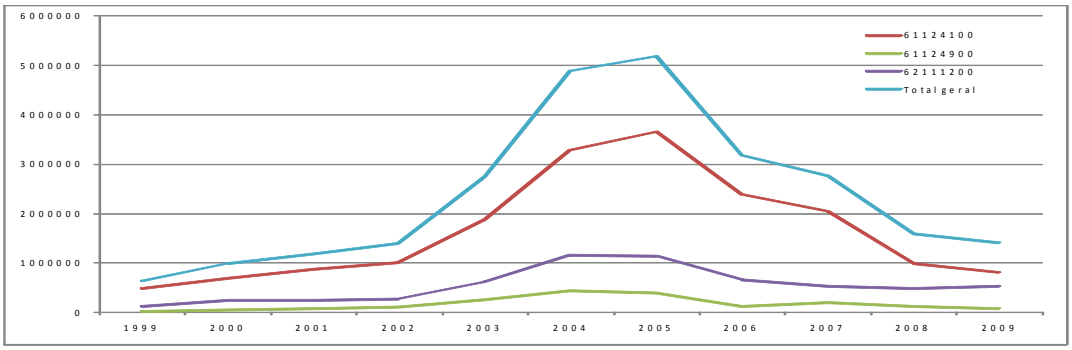


Figura 1. Quantidade de produtos exportados: total geral e por SH

Em uma análise prévia, estes valores podem representar uma participação brasileira significativa no mercado mundial de moda praia, mas ao realizar a estratificação das quantidades exportadas ao longo dos anos de análise, conforme Figura 1, pode-se perceber uma oscilação significativa no volume de peças. Pode-se segmentar o período compreendido entre 1999 até 2009 em três grupos distintos, o primeiro denominado de crescimento lento compreendendo os anos de 1999 até 2002, o segundo caracterizado como crescimento acelerado compreendendo os anos de 2003 até 2005 e o terceiro denominado de período de declínio iniciado em 2006 e permanecendo até o final de 2009.

Para se evitar distorções decorrentes da variação cambial existente neste período, as análises ficaram restritas as quantidades exportadas, dispensado o uso de cálculos de incidência de inflação e variações de taxas de câmbio para se verificar o crescimento ou quedas dos volumes negociados.

No período de crescimento lento, o volume total exportado passou de 624 mil peças em 1999 para 1,4 milhões em 2002, o que representou um crescimento acumulado de 124,4%, e as variações totais anuais foram de 57,8% em 2000, 20,9% em 2001 e de 17,6% e as variações anuais por Sistema Harmonizado. As negociações foram realizadas com 73 países dos quais, os dez principais destinos representaram 86,8% do volume total: Estados Unidos (22%), Portugal (15,1%), Argentina (11,1%), Uruguai (9,4%), Itália (9,3%), Chile (8%), Angola (4,3%), México (3%), Costa Rica (1,6%), Grécia e Venezuela (1,5% cada).

Em 2003, há um salto de crescimento da quantidade em relação ao ano anterior na ordem de 96%, passando de 1,4 milhões peças exportadas em 2002 para 2,7 milhões em 2003, mantendo-se um ritmo de crescimento ao longo de 2004 com 77,5% até chegar ao ápice em

2005, onde foram exportadas mais de 5,18 milhões de peças de moda praia, correspondendo a um crescimento de 730,5% em relação ao volume exportado em 1999, podendo, desta forma, caracterizar esta fase de crescimento acelerado.

Entre 2003 a 2005, o Brasil negociou com outros 114 países, sendo que o volume negociado em quantidade dos 10 principais países compradores foi de 81,1%. Neste período os principais importadores foram: Estados Unidos (31,6%), Chile (10,3%), Portugal (8,5%), Itália (7,5%), Espanha (5,8%), Canadá (5,3%), Alemanha (4,6%), Argentina (3%), Países Baixos (2,6%) e França (2%).

No terceiro período proposto, caracterizado de declínio e compreendido entre os anos de 2006 até 2009, pode-se verificar uma queda brusca da quantidade de produtos de moda praia exportados, sendo que apenas no ano de 2006 a queda foi de -38,8% em relação ao ano anterior e quedas consecutivas de -13% em 2007, -42,4% em 2008 e -11,7% no ano de 2009, chegando neste último ano a patamares semelhantes ao volume negociado em 2002. Outro fato é que apesar do aumento do número de países importadores, que passou de 114 para 131 no período, permanece a concentração dos países importadores, onde os 10 principais compradores totalizaram 83,2% do volume comprado, destacando-se: Estados Unidos (39,6%), Portugal (13,1%), Itália (10,7%), Espanha (7,1%), Chile (3,3%), Angola (2,4%), Argentina (2,3%), Grécia (1,6%), Venezuela e Alemanha (1,5% cada).

No ano de 2009, as exportações brasileiras de moda praia ficaram concentradas em 79,7% da quantidade total exportadas em apenas três estados fabricantes, dos 27 estados mais o Distrito Federal, os quais compõem a federação brasileira. Os destaques foram: São Paulo (33,9%), Rio de Janeiro (31,8%) e Santa Catarina (13,9%). Um fator interessante observado nos dados deste segmento foi à exportação realizada por consumo de bordo, ou seja, venda de moda praia brasileira diretamente no interior de navios turísticos internacionais, representando 0,8% da quantidade total exportada.

Em relação ao modal utilizado em 2009 para a exportação da moda praia brasileira, 78,9% da quantidade total foi enviada através do modal aéreo, sendo os principais aeroportos utilizados o de São Paulo (28,6%) seguido do Rio de Janeiro (26,9%) e de Campinas (12,5%). Em relação aos demais modais, o naval participa com 19%, onde o Porto de Itajaí é responsável por 10,2% e o Porto de Santos por 7,9% da quantidade e o modal rodoviário representa 2,1%.

A próxima análise realizada leva em consideração o valor em US$ FOB pelo qual a moda praia brasileira foi exportada. Conforme ilustra a Tabela 1, se verifica que nos no período de 2002 a 2009 ocorriam aumentos consecutivos nos preços médios da moda praia

exportada passando de US$ 6.31 para US$ 19.92 neste período. Em 2009 constata-se que o preço médio caiu para US$ 19.55 embora a mediana venha apresentando sinais de crescimento constante desde 2002.

Tabela 1. Valores médios, Quartil e Desvio Padrão em US$ FOB das exportações de moda praia por ano

Ainda utilizando-se da Tabela 1, verifica-se que durante os 10 últimos anos, não houve nenhum valor do coeficiente de variação abaixo de 0,30 significando que há uma heterogeneidade nos preços médios praticados entre os países. Isto evidencia que existe uma diversidade muito grande de tipos de produtos e mercados e que cada exportador deverá analisar separadamente o comportamento de seus preços em relação aos mercados onde atua.

Buscando investigar esta situação, realizou-se a Tabela 2, onde se verificou que dos 10 principais países compradores em quantidade de moda praia brasileira, os 5 primeiros apresentam seus preços médios localizados no primeiro quartil, o que pode significar que para garantir volumes significativos o exportador poderá estar praticando preços menores para garantir sua participação no mercado e somente na 34 posição, o Líbano, apresenta valores médios exportados acima do 3º quartil com valor médio de US$ 35.35 no ano de 2009.

Tabela 2. Posição dos 10 principais países importadores em relação aos quartis

A exportação da moda praia brasileira para outros países onde a temporada de verão é compreendida entre os meses de junho a agosto é uma estratégia para se manter o parque industrial com sua capacidade produtiva no primeiro semestre. Realizando um filtro em relação aos meses em que ocorrem as exportações, se verificou que no primeiro trimestre do ano é exportado 49,6% e no segundo trimestre 33,7%, o que significa que 83,3% do volume exportado de moda praia ocorre no primeiro semestre do ano, demonstrando que esta estratégia vem a atender as necessidades de sazonalidade de produção doméstica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário das exportações brasileiras de moda praia constatou-se que o empresário brasileiro necessita enfrentar um duplo desafio: reverter o longo período de queda de vendas e consolidar as atividades de inovação para enfrentar os novos desafios deste mercado. Nas palavras de Cribb (2008), a inovação se identifica como um imperativo para as empresas sobreviverem e ganharem cada vez mais espaço nos mercados nacionais e internacionais.

Apesar do país apresentar uma cultura do uso de moda praia, conforme ilustrado na Tabela 2, se verifica que, ainda as exportações estão centradas no mercado competitivo em preço, ou seja, dos dez principais países compradores, seis deles estão com seu preço localizado no primeiro quartil, e somente um está no terceiro quartil, o que significa que este segmento não possui uma diferenciação eficiente ou potencial de valor agregado ao produto.

Desta forma, os exportadores estão susceptíveis as variações cambiais, de forma que quando o Real está desvalorizado em relação ao dólar, motiva e propicia a expansão ao mercado exterior e quando ocorre a sua valorização a quantidade exportada cai significativamente.

Esta pesquisa ainda motiva novos estudos e espera-se propiciar, com estes dados, subsídios quantitativos explicativos, divulgando dados que possam servir de análise preliminar na tomada de decisões em relação à competitividade internacional e fomentar o desejo da inovação nos empreendedores deste segmento como uma forma de agregar valor ao produto e buscar o retorno do crescimento do volume exportado mesmo diante de uma valorização cambial, atualmente vivenciadas.

REFERÊNCIAS

ABDI. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.** ABDI, 2009. CD-ROM

ABIT. **Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção.** Disponível em http: //www.abit.org.br. Acesso em 13 de janeiro de 2010.

AZEVEDO, M. S. Problemas das MPE vão além do real valorizado. In: **Revista Comércio Exterior-Informe BB**. Ano 17, Edição 79, Banco do Brasil, 2009.

BESSANT, J.; TID, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Trad. Elizamari Rodrigues Becker, Gabriela Perizzolo, Patrícia Lessa Flores da Cunha. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BORIELO, S. Ondas de luxo. **Revista Costura Perfeita**. Ano XI, nº53, Jan-Fev. 2010.

CRIBB, A. Y. **Artigo Mudança cultural coletiva***: o pré-requisito da inovação no Brasil.* Publicação Jornal da Ciência em 27/11/2007. Disponível em: http://www.protec.org.br/ artigos.asp?cod=106. Acesso em 12 de março de 2008.

GALVÃO, Diana. **A onda bikinimania [on line], 2002**. Acesso em 17 de setembro de 2003.

Available < http://www1.uol.com.br/modabrasil/moda_praia/a_onda_bikinimania/index.htm

IEL-FIEMG. **Anais do Encontro de Inovação e Desenvolvimento Regional da Indústria Mineira** – Experiências e Melhores Práticas de 2008. Disponível em http://www.fiemg.org.br/default.aspx?tabid=6921. Acesso em 12 de janeiro de 2009.

INSTITUTO INOVAÇÃO. **A inovação***:* Conceitos, a importância de inovar, a dinâmica da inovação*.* Disponível em: http://www.institutoinovacao.com.br/inovacao.php. Acesso em 07 de abril de 2008.

MAFFINI GOMES, Clandia e KRUGLIANSKAS, Isak. Indicadores e características da gestão de fontes externas de informação tecnológica e do desempenho inovador de empresas brasileiras. **RAC. Revista de administração contemporânea.** 2009, 13 (Abril-Junho): Disponivel em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=84011273002> ISSN 1415-6555. Acesso em: 10 de julho de 2010.

MANEQUIM, Revista. **A história do Biquíni**. Disponível em http://manequim.abril.com.br/moda/historia-da-moda/. Acesso em 17 de Fevereiro de 2010.

MARQUES, Cyntia.T. **Potencialidades e limitações da aplicação simultânea de aromas e de pigmentos sensíveis ao calor e à luz em artigos de moda praia.** 2004. Disponível em: < http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/899>. Acesso em 09 de julho de 2010**.**

NEVES, Jorge. **Manual de Estamparia Têxtil.** Guimarães: Escola de Engenharia

Universidade do Minho, 2000.

NICOLSKY, R. (a) **Fábrica de novidades: empresas investem em idéias inovadoras , 24/09/2007.** Disponível em http://www.protec.org.br/noticias.asp?cod=595. Acesso em 29 de janeiro de 2008.

NICOLSKY, R. **Imitando é que se aprende**. 27/7/2006. Disponível em http://www.protec.org.br/artigos.asp?cod=56. Acesso em 29 de janeiro de 2008.

OLIVEIRA, S. R. G. Consórcio de exportação de pequenas e médias empresas em moda praia localizadas em arranjos produtivos locais – aprendizado e resultados mercadológicos. **Tese de doutorado**. Fundação Getúlio Vargas: São Paulo, 2006.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior. **Estatísticas das Exportações Brasileiras**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília, 2010. Disponível em http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br. Acesso em 13 de Janeiro de 2010.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Inovação e criatividade**. Porto Alegre: SENAI RS, 2009.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22 ed., São Paulo: Cortez, 2002.

ELABORAÇÃO DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO VISANDO À OBTENÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO: ANÁLISE E PROPOSTA PRELIMINAR

ELABORATION OF CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM AIMING THE OBTAINMENT OF CARBON CREDITS: ANALYSIS AND PRELIMINARY PROPOSAL

Leandro Janke[1]
Alexandre de Avila Leripio[2]
George Luiz Bleyer Ferreira[3]

RESUMO: *A Convenção Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima (CQNUMC) e o Protocolo de Quioto surgiram com o intuito de estabilizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) a níveis seguros para o equilíbrio do ecossistema terrestre, através do estabelecimento de metas de emissão para países desenvolvidos. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) possibilita a participação de países em desenvolvimento quando estes, realizarem projetos de redução de emissões, assim, auxiliando o cumprimento das metas de emissão dos países desenvolvidos, gerando as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma proposta de projeto no âmbito do MDL para uma indústria do setor têxtil, onde, foi possível estimar emissões de GEE durante a linha de base e linha de projeto de acordo como estabelecido pelas metodologias aprovadas pelo Conselho Executivo do MDL. As emissões de linha de base foram estimadas em 4.048 tCO_2/ano, as de projeto foram consideradas nulas devido ao uso de biomassa renovável, resultando em uma redução de emissões de 4.048 tCO_2/ano.*
PALAVRAS CHAVE: *Aquecimento Global. MDL. RCEs.*

ABSTRACT: *The United Nations Framework Convention on Climate Changes (UNFCCC) and Kyoto Protocol emerged as the intention of stabilize Greenhouse Gases (GHG) emissions for secure levels to the Earth ecosystem balance, through the designation of emission targets to the developed countries. The Clean Development Mechanism (CDM) allows the participation of developing countries when they realize emission reduction projects, thus, assisting the accomplishment of the developed countries emission targets, generating the Certified Emissions Reductions (CERs). The present study had as purpose develop a project proposal of CDM scope for a textile industry, allowing estimate GHG emissions during base line and project line respecting as established for approved methodologies by the CDM Executive Board. The baseline emissions were estimated in 4,048 tCO_2/year, the project emissions were considered null due the use of renewable biomass, resulting in emission reduction of 4,048 tCO_2/year.*
KEYWORDS: *Global Warming. CDM. CERs.*

INTRODUÇÃO

Com o intuito de evitar o agravamento das questões relacionadas ao aquecimento global e mudanças climáticas, foi criada em 1992 a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), tendo como produto o compromisso e a disposição das

[1] Graduação em Engenharia Ambiental, Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Consultor para Projetos de Carbono. Email: leandro_janke@hotmail.com
[2] Graduação em Agronomia, Mestrado em Agronomia, Doutorado em Engenharia de Produção, Professor da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. Email: leripio@terra.com.br
[3] Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, Mestrado em Gestão Moderna de Negócios, Professor da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI e do Centro Universitário de Brusque - Unifebe. E-mail: bleyer33@terra.com.br

nações em criar uma estratégia global para proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras. Após diversas negociações, foi criado em 1997 o Protocolo de Quioto, estabelecendo metas de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) para os países industrializados.

Visando garantir a eficiência e eficácia das metas de emissão, foram criados mecanismos de flexibilização, auxiliando as nações industrializadas a alcançarem suas metas a um menor custo econômico possível. Dentre os três mecanismos estabelecidos, destaca-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), prevendo a participação de nações em desenvolvimento, as quais não foram oneradas com metas de emissão junto ao Protocolo de Quioto. (FRANGETTO; GAZANI, 2002).

Desta forma, projetos de redução de emissões de GEE realizados em países em desenvolvimento que comprovarem sua participação voluntária, trazendo benefícios reais, mensuráveis, de longo prazo, e ainda, garantindo que a atividade de projeto reduza as emissões de forma adicional ao cenário que normalmente ocorreria (*business as usual*), podem requerer o registro junto ao Conselho Executivo do MDL. Assim, obtendo as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), também conhecidas como Créditos de Carbono, passíveis de negociação junto a organizações de nações desenvolvidas.

Portanto, nações como o Brasil, possuem uma capacidade diferenciada para o desenvolvimento de projetos de redução de emissões de GEE, principalmente, relacionados à geração de energia renovável, recuperação de metano junto ao tratamento de efluentes industriais e dejetos de animais. Assim, organizações que decidirem investir em projetos MDL, podem ao mesmo tempo contribuir para o combate às mudanças climáticas, para o desenvolvimento sustentável, melhorar sua imagem corporativa, e ainda, captar recursos financeiros através da negociação das RCEs.

As atividades industriais têm se tornado ao longo do tempo um dos grandes contribuintes para o aumento na concentração de GEE na atmosfera. Entretanto, como é possível estas atividades reverterem esta situação passando a adotar práticas sustentáveis que visem à redução nas suas emissões de GEE?

OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho estão organizados em objetivo geral e objetivo específico, conforme segue.

GERAL

Desenvolver os fundamentos para a implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, de acordo como proposto pelo Protocolo de Quioto, em uma indústria do setor têxtil.

ESPECÍFICOS

- Identificar através do mapeamento do processo produtivo emissões de GEE provenientes do consumo de combustível fóssil em uma organização do setor industrial adotada como estudo de caso;
- Avaliar a viabilidade de aplicação de uma metodologia aprovada pelo Conselho Executivo do MDL;
- Aplicar a metodologia selecionada, desenvolvendo oportunidades de redução nas emissões de GEE referentes ao consumo de combustível fóssil;
- Estabelecer as bases de desenvolvimento de um Documento de Concepção de Projeto (DCP), visando à obtenção de créditos de carbono pela empresa estudo de caso.

MÉTODO

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, foram realizadas as atividades de pesquisa bibliográfica, coleta e avaliação de dados junto à organização estudo de caso, e ainda, elaboração do relatório final, contendo principalmente as emissões de linha de base, de projeto e conseqüente redução de emissões decorrentes da eventual implantação das sugestões de projeto MDL.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi elaborada através da observação do aquecimento global e mudanças climáticas como um dos problemas de pesquisa. Já a criação da CQNUMC, o Protocolo de Quioto, juntamente com seu MDL, como, alternativa para nações em desenvolvimento contribuírem para a mitigação do problema ambiental, e ainda, proporcionar ganhos sociais e econômicos para as organizações engajadas.

Para o desenvolvimento de um projeto MDL, foi constatada a necessidade de seguir um processo burocrático, o qual, apresenta como principal requisito a elaboração de um DCP aplicando uma metodologia previamente aprovada pelo Conselho Executivo do MDL. Sendo

que, posteriormente, tal DCP é avaliado por entidades certificadoras, governos locais, e ainda, pela própria CQNUMC.

Além disso, foram pesquisadas as metodologias MDL que se relacionam com processos produtivos industriais. Assim, sendo possível observar e determinar como estratégia para redução nas emissões de GEE, as emissões provenientes da geração de Energia Térmica.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Com base nos requisitos metodológicos anteriormente pesquisados, foram coletados dados junto à organização estudo de caso através de visitas *in loco* ao longo das etapas do processo industrial. Desta forma, permitindo também verificar de forma qualitativa as diferentes fontes emissões de GEE.

Após a coleta de dados, os mesmos foram analisados conjuntamente com a metodologia MDL selecionada, possibilitando a avaliação quantitativa das emissões de GEE, incluindo as emissões de linha de base, projeto e conseqüentes reduções de emissões.

RELATÓRIO FINAL

A elaboração do relatório final compreendeu todas as etapas de trabalho desenvolvidas durante a presente pesquisa, como, a revisão de literatura, estratégia de pesquisa, coleta e análise de dados e apresentação das oportunidades de projeto MDL.

CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada em uma indústria do setor têxtil, localizada no município de Blumenau/SC. A KARSTEN S.A. é uma organização que teve suas atividades industriais iniciadas em 1882 por imigrantes alemães nas proximidades do bairro Texto Salto. Atualmente, conta com um parque fabril de 127.640 m^2 de área construída, com mais de 2400 colaboradores diretos, exportando para mais de 40 países, principalmente, Europa, América do Norte e América do Sul.

RESULTADOS

MAPEAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO

O mapeamento das etapas do processo produtivo na indústria têxtil foi realizado com ênfase na geração de Energia Térmica através de observações "in loco", realizando o acompanhamento de todas as etapas do processo produtivo e seu fluxo lógico, desde a entrada de matéria prima até a expedição final dos produtos.

Assim, objetivou-se identificar as entradas de energia em cada processo, permitindo uma análise de suas saídas, aqui referindo-se a emissões de GEE. Como forma de facilitar o entendimento das mesmas convencionou-se chamar de emissões diretas de GEE aquelas que ocorrem durante a combustão de Gás Natural e de emissões indiretas aquelas que ocorrem devido ao consumo de Energia Elétrica.

Para uma melhor compreensão do processo produtivo têxtil, o mesmo foi divido nos seguintes setores: Fiação, Preparação à Tecelagem, Tecelagem, Beneficiamento, Confecção, e ainda, Estação de Tratamento de Efluentes, este incluso devido ao fato de apresentar um consumo expressivo de Gás Natural.

O **Quadro 4.1** apresenta o resumo das entradas e saídas do processo industrial têxtil, enfatizando as emissões de GEE durante a geração de Energia Térmica.

Entradas (inputs)	**Processo/Etapa**	**Saídas (outputs)**
O quê?		**O quê?**
- Fardos de Algodão - Energia Elétrica	Recebimento e Análise	- Algodão analisado - Resíduo de algodão - Emissões indiretas de GEE
- Algodão Analisado - Energia Elétrica	Preparação do Algodão	- Fio preparado - Resíduo de algodão - Emissões indiretas de GEE
- Fio Preparado - Energia Elétrica	Acabamento	- Fio acabado - Resíduo de algodão - Emissões indiretas de GEE
- Água - Corantes - Fio Acabado - Energia Elétrica - Energia Térmica (vapor)	Preparação e Tinturaria de fios	- Efluente industrial - Fio de trama - Fio tingido - Emissões indiretas de GEE
- Fio Tingido - Fio Acabado - Energia Elétrica	Preparação do Urdume	- Fio de Urdume - Resíduo de algodão - Emissões indiretas de GEE
- Água - Amido de Mandioca - Fio de Urdume - Energia Elétrica - Energia Térmica (vapor)	Engomagem	- Efluente industrial - Fio de urdume engomado - Emissões indiretas de GEE
- Fio de Trama - Fio de Urdume - Energia Elétrica	Tecelagem	- Tecido - Resíduo de algodão - Emissões indiretas de GEE

Entradas (inputs)	Processo/Etapa	Saídas (outputs)
O quê?		**O quê?**
- Água - Produto Químico - Tecido - Energia Elétrica - Energia Térmica (vapor) **- Gás Natural**	Alvejamento, Desengomagem e Purga	- Fio preparado - Efluente industrial - Emissões indiretas de GEE **- Emissões diretas de GEE**
- Água - Produto Químico - Tecido Preparado - Energia Elétrica	Estamparia	- Efluente industrial - Tecido estampado - Emissões indiretas de GEE
- Água - Produto Químico - Tecido Preparado - Energia Elétrica - Energia Térmica (vapor)	Tinturaria de Tecidos	- Efluente industrial - Tecido tingido - Emissões indiretas de GEE
- Água - Produto Químico - Tecido Estampado - Tecido Tingido - Energia Térmica (vapor) - Energia Elétrica	Lavagem de Tecidos	- Efluente industrial - Tecido lavado - Emissões indiretas de GEE
- Água - Produto Químico - Tecido Lavado - Energia Elétrica - Energia Térmica (vapor) **- Energia Térmica (óleo)** **- Gás Natural**	Beneficiamento Final	- Efluente industrial - Tecido beneficiado - Emissões indiretas de GEE **- Emissões diretas de GEE** - Resíduo de algodão
- Tecido Beneficiado - Energia Elétrica	Confecção	- Produto Final - Resíduo de Algodão - Emissões indiretas de GEE
- Efluente Industrial - Energia Elétrica **- Gás Natural** - Produto Químico	ETE	- Emissões indiretas de GEE **- Emissões diretas de GEE** - Efluente tratado - Lodo têxtil

Quadro 4.1 – Resumo das Entradas e Saídas do Processo Industrial Têxtil

DADOS COLETADOS

Para a avaliação quantitativa das emissões de GEE durante o processo produtivo têxtil, foram utilizados dados de entrada de geração de Energia Térmica, separados em consumo de Gás Natural e Biomassa, conforme pode ser observado na **Tabela 4.1**

Combustível	Consumo*	Poder Calorífico Inferior	Energia Gerada
Biomassa (Lenha)	1.824.350 kg/mês	3.100 kcal/kg**	5,65 x 10^{12} cal/mês
Gás Natural	167.875 m^3/mês	8.600 kcal/m^3	1,44 x 10^{12} cal/mês

Tabela 4.1 – Quantidade de Energia Térmica
*Valores apenas ilustrativos **Biomassa seca

EMISSÕES DE GEE

As emissões de GEE durante a linha de base, ou seja, na ausência da atividade de projeto de MDL, foram avaliadas de acordo com as metodologias aprovadas pelo Conselho Executivo. Assim, para avaliar às emissões provenientes da combustão de Gás Natural pela empresa estudo de caso, foi utilizada a metodologia de pequena escala AMS I.C. (versão 9), a qual prevê a substituição de combustível fóssil por combustível renovável para geração de Energia Térmica.

Para fins de cálculo de emissões foi utilizada a metodologia e os parâmetros estabelecidos pelo IPCC destinada a inventariar as emissões de GEE dos países signatários da CQNUMC.

Parâmetros utilizados:

- Consumo de Gás Natural – 167.875 (m^3/mês)
- Poder calorífico – 8.600 (kcal/kg)
- Fator de Emissão de Carbono – 15,3 (t/TJ)
- Peso Molecular – 44/12 (CO_2/C)
- Oxidação do Carbono – 0,995 (fração)

Portanto, as emissões de linha de base durante o consumo de Gás Natural para geração de Energia Térmica, podem ser observadas através da **Tabela 4.2**, abaixo.

Período	**Consumo de GN (m^3)**	**Emissões de linha de base (tCO_2)**
Mês	167.875	337,373
Ano	2.014.500	4.048,476

Tabela 4.2 - Emissões de linha de base

PROPOSTA DE PROJETO MDL

Considerando as necessidades energéticas dos processos que envolvem o consumo de Gás Natural, a metodologia de MDL AMS. I.C. (versão 9) pôde ser utilizada para estimar as emissões de linha base, considerando a substituição de combustível de origem fóssil por combustível de origem renovável. Sendo que, a quantidade de energia gerada durante a queima do combustível substituto do Gás Natural deva ser igual à quantidade de energia

gerada pela combustão do próprio Gás Natural. Assim, garantindo que os processos têxteis não sofram nenhuma perda de produtividade devido à falta de energia.

Portanto, como a empresa estudo de caso possui áreas de reflorestamento de eucalipto com o objetivo de prover combustível (lenha) para geração de Energia Térmica na forma de vapor, e que, durante o corte das árvores existe uma perda substancial de biomassa devido ao fato de galhos e folhas não serem aproveitados como combustível por apresentarem uma baixa densidade, dificultando a logística de recolhimento, transporte e aproveitamento deste material para fins energéticos.

Esta biomassa denominada de resíduo florestal possui a capacidade energética igual ou maior do que a quantidade de Gás Natural utilizada na linha de base. Assim possibilitando à substituição do Gás Natural utilizado durante a linha de base como demonstrado na **Tabela 4.3**, pelo próprio resíduo florestal durante a fase de linha de projeto.

Combustível	Quantidade disponível/utilizada	Poder Calorífico Inferior	Quantidade de Energia Gerada
Resíduo Florestal	600.000 kg/mês	3.100 kcal/kg*	1,86 x 10^{12} cal/mês
Gás Natural	167.875 m^3/mês	8.600 kcal/m^3	1,44 x 10^{12} cal/mês

Tabela 4.3 – Demonstração da disponibilidade de combustível
*Biomassa seca.

REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

Para calcular a redução de emissões de GEE pela atividade proposta de MDL, consideram-se as emissões de linha de base, subtraída das emissões de linha de projeto. Como, durante a atividade de projeto MDL será utilizada biomassa proveniente do resíduo florestal, as emissões líquidas de CO_2 são consideradas nulas, uma vez que existe a absorção deste GEE durante a fotossíntese das árvores que serão utilizadas para fins energéticos.

Portanto, como todos os equipamentos que utilizam Gás Natural serão convertidos para utilizarem biomassa renovável, ocorrerá uma redução adicional de emissões de GEE da ordem de 4.048,476 tCO_2/ano.

PLANO DE MONITORAMENTO

O plano de monitoramento do projeto MDL proposto consiste na medição da energia produzida pelos equipamentos que serão adaptados para utilização de biomassa, multiplicado pelo fator de emissão de CO_2 calculado durante a linha de base.

Assim a quantidade de energia produzida durante a linha de projeto, é considerada a mesma durante a linha de base, ou seja, na ausência do MDL. Para isso, é necessário medir a quantidade de biomassa utilizada durante o período de operação do projeto MDL. Já quanto ao poder calorífico da biomassa utilizada, foi adotado um valor fixo pesquisado em literatura especializada. Sendo que, o Balanço Energético Nacional (BEN, 2003) estabelece o valor de poder calorífico de 3.100 kcal/kg para biomassa (resíduo florestal).

Quanto ao procedimento para o monitoramento da biomassa a única variável a ser monitorada é a quantidade de biomassa recebida na planta industrial, desta forma, se faz necessário a utilização de balança devidamente calibrada de acordo com especificações do fabricante.

A unidade de quantidade de Biomassa utilizada durante a linha de projeto deverá ser em quilos, assim, apresentando maior precisão durante a mensuração, bem como a freqüência e proporção dos dados a serem mensurados, devendo compreender toda a Biomassa (resíduo florestal) utilizada para obtenção de Energia Térmica.

Já para o arquivamento dos dados, estes deverão ser realizados em formato eletrônico e impresso, a fim de não permitir a possibilidade de extravio dos mesmos.

Identificação	Variável	Fonte	Unidade	Freqüência	Proporção	Arquivamento
Bio	Qtd. Biomassa	Balança	Quilos	Diariamente	100%	Formato eletrônico e impresso

Tabela 4.4 – Plano de Monitoramento

DISCUSSÃO

Com relação à geração de Energia Térmica na forma de vapor, é utilizado como combustível biomassa na forma de lenha de eucalipto, como, a lenha utilizada é proveniente de áreas de reflorestamento, assim, existindo a produção contínua de biomassa para fins energéticos, esta biomassa é considerada uma fonte de energia renovável.

O IPCC orienta que as emissões provenientes da combustão de biomassa renovável não sejam contabilizadas da mesma forma como são as emissões de combustíveis fósseis. Devido ao fato de que as emissões de CO_2 provenientes da combustão de biomassa renovável serem absorvidas pelas florestas mantidas para fins energéticos, considerando-se que a taxa de renovação de biomassa é igual ao seu consumo como combustível.

Desta forma, as emissões líquidas provenientes da combustão de biomassa renovável podem ser consideradas nulas em termos de CO_2. Portanto, as emissões de CO_2 durante a linha de base através uso de biomassa são consideradas inexistentes. Desta forma, como 78% das necessidades de obtenção de Energia Térmica pela empresa estudo de caso é proveniente de combustível renovável, a matriz energética já pode ser considerada relativamente limpa em termos de emissão de GEE.

Com relação à proposta de projeto MDL, fica evidenciado, através da **Tabela 4.3**, que a quantidade de resíduo florestal disponível é capaz de substituir o Gás Natural durante a linha de projeto MDL, sendo assim, uma alternativa viável para a empresa estudo de caso considerando que haverá à maximização de recursos naturais e ainda uma possível redução no custo de combustível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do presente trabalho foi possível mapear o processo produtivo com foco na geração de Energia Térmica, identificando e avaliando as emissões de linha de base e de projeto, de acordo com as metodologias MDL aprovadas.

O mapeamento do processo produtivo identificou o uso de Gás Natural como à principal fonte de emissões de GEE dos processos industriais têxteis. Sendo que, a mesma foi quantificada em 4.048,476 tCO_2/ano.

A proposta de projeto MDL, a qual visa reduzir as emissões de linha de base, consistiu no aproveitamento energético dos resíduos florestais em substituição do combustível fóssil Gás Natural durante a geração de Energia Térmica. Sendo que, observou-se a disponibilidade necessária de resíduo florestal para substituir de forma integral o uso de Gás Natural.

Desta forma, a substituição do Gás Natural pelos resíduos florestais, permitem reduzir as emissões de CO_2 devido ao fato da biomassa ser de origem renovável, não sendo necessário considerar eventuais emissões de CO_2 durante sua combustão.

Para monitorar a redução de emissões de GEE, foi elaborado um plano de monitoramento, contendo principalmente os parâmetros de consumo de biomassa, poder calorífico e fator de emissão de CO_2 do combustível utilizado durante a linha de base.

Desta forma foram elaborados os fundamentos de um projeto MDL, possuindo o objetivo de reduzir emissões de GEE, gerando as RCEs e viabilizando a implantação pela

empresa estudo de caso das propostas desenvolvidas através de uma futura comercialização de Créditos de Carbono.

REFERÊNCIAS

BROWN, R. L. ECO-ECONOMIA: **Construindo uma Economia para a Terra**. 1. ed. Salvador: UMA. 2003. Disponível em: <www.wwiuma.org.br> Acesso em: 10 de Setembro de 2006.

FRANGETTO, F. W.; GAZANI, F. R. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2002.

GRAVES, J.; REAVEY, D. **A Mudança Global do Ambiente.** 1.ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

IPCC. **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.** Disponível em <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm> Acesso em: 15 de Janeiro de 2007.

LOPES, I. V. **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL: Guia de Orientação.** 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

PATUSCO, M. A. J. **Balanço Energético Nacional.** 1 ed. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2003.

UNFCCC. **United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> Acesso em: 9 de Maio de 2006.

UNFCCC. **Kyoto Protocol**. Disponível em <http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php> Acesso em: 9 de Maio de 2006.

UNFCCC. **AMS.I.C. Version 9 Methodology.** Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF_AM_OS6IXPCU8JZF73V8YN5837F2KKVCZH> Acesso em: 12 de Dezembro de 2006.

UNFCCC. **AMS.III.E. Version 8 Methodology**. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF_AM_1XYEL3RAK1E4Q3NL1NMMFN09M556YW> Acesso em: 15 de Março de 2007.

PRANCHAS DE SURF AMBIENTALMENTE CORRETAS, UTILIZANDO MADEIRA DA AGAVE, ESPÉCIE EXÓTICA E INVASORA DE VEGETAÇÃO NATIVA BRASILEIRA

ENVIROMENTAL FRIENDLY SURFBOARDS BUILD OUT OF AGAVE WOOD, EXOTIC INVASIVE SPECIES ON BRAZILIAN NATIVE VEGETATION

Marcelo Assumpção Ulysséa[1]
Marcella Silvestro[2]

RESUMO: *O mercado do surf crescido exponencialmente no Brasil desde a década de 1980, despertando o interesse das pessoas para fabricação de pranchas de surf. As pranchas convencionais são feitas de materiais poluentes, tóxicos e inflamáveis (poliuretano, fibra de vidro e resina poliéster). Outro grande problema é o descarte dos resíduos provenientes da fabricação das pranchas. Para minimizar este impacto ambiental, a presente proposta busca fabricar blocos de madeira, utilizando a espécie agave (Furcraea Gigantea). Esta espécie, além de ser um vegetal exótico e invasor de dunas e restinga no litoral brasileiro, tem o ciclo de vida de 7 a 12 anos, e morre após liberar o "espigão" reprodutivo, o qual fornece a madeira para a construção do bloco da prancha. Neste ciclo reprodutivo não ocorre desmatamento no processo de obtenção da matéria prima. O Brasil é o maior produtor mundial de agave, sendo este cultivado, sobretudo no Nordeste, para a produção de sisal, sendo o caule considerado descarte. Os resíduos do processo de fabricação podem ser utilizados ainda como adubo, lenha, matéria prima de outros tipos de artesanato, descartando assim os riscos ao ambiente. Em um dos esportes mais praticados na costa brasileira e com mercado em crescente expansão a presente proposta busca contribuir com a qualidade ambiental dos ecossistemas costeiros, gerar oportunidades de emprego para as populações tradicionais e ainda atender aos anseios dos praticantes de esportes da natureza, criando o conceito do "esporte sustentável".*
PALAVRAS-CHAVE: Esporte sustentável. Prancha de surf de madeira. Furcraea Gigantea. Sisal.

ABSTRACT: *The surfing market has grown exponentially in Brazil since the 80's and 90's, starting people interest for surfboards production. The regular surfboards are made out of toxic, polluting and flamebles materials (poliurithane, fiberglass and poliester resine). Other huge problem is the discharge of residual materials from the manufacture process, as the old surfboards. The present proposal look out to minimize the environmental impact trougth a friendly Wood blank (surfboard core), using Agave species (Furcraea Giganteae) popular know by "piteira" or "sisal". This species besides being an exotic and raides of dunes and beach vegetation on brazilian coast line, have a life cicle of 7 to 12 years, and dies after flowering with the spike, the piece used for building the wood blank for the surfboard. In*

[1]*Curso de Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai, 458, CEP 88302-202 Itajaí/SC, marcelo.uly@gmail.com*
[2]*Engenheira Civil, pós graduação em Sistemas de Gestão Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Paraná,Av José Siqueira, 726, CEP 88307-311 Itajaí/SC, agave@agavehunter.com.br*

reproductive cycle does not occur in the deforestation process of obtaining raw materials, also enabling the adequate management of juveniles, since it is possible to remove individuals from natural environments invaded. Brazil is the world's largest producer of agave, which is grown mainly in the Northeast, for the production of sisal, the stem being considered disposal. The stem is the main structure for the manufacture of blocks of the board, so it is clear that this is a sustainable business opportunity. The waste from the manufacturing process (sawdust and wood chips) can still be used as fertilizer, fuel, raw materials of other types of handicrafts, thus discarding the risks to the environment. In one of the most popular sports in the Brazilian coast and market expansion in growing this proposal seeks to contribute to environmental quality of coastal ecosystems, generate employment opportunities for traditional populations and still meet the needs of practitioners of sports of nature, creating concept of "sustainable sport."

KEY WORDS: Sustainable sport. Wood surfboard. *Furcraea Gigantea*. Sisal

INTRODUÇÃO

O surf é visto como um esporte ambientalmente limpo, apesar disso gera um passivo ambiental enorme proveniente dos resíduos químicos gerados na produção de seus equipamentos.As pranchas são feitas de materiais poluentes, tóxicos e inflamáveis, além de serem derivados do petróleo, contribuindo nas emissões de carbono e desta forma para o efeito estufa. Os resíduos da produção das pranchas de surf representam de 60% a 75% do material total utilizado, ou seja, dos 9,5 quilos de material utilizado para a fabricação de uma prancha, ficam no equipamento pouco mais de 2,5 quilos, sendo descartados os 7 quilos restantes. Anualmente são fabricadas 600 mil pranchas no mundo, ou seja, são descartadas cerca de 4.200 toneladas de resíduos tóxicos no ambiente.

Com esforços crescentes para tornar o surf sustentável e ecologicamente correto, bem como para minimizar este impacto ambiental, a presente proposta busca fabricar blocos de madeira que servirão como miolo na construção das pranchas, utilizando a espécie agave. O Brasil é o maior produtor mundial desta espécie que é conhecida pela utilização das fibras de suas folhas na confecção de cordas e artigos artesanato (sisal). Destaca-se que também deste gênero é extraída uma bebida mundialmente conhecida, a tequila. O ciclo de vida da planta é de 7 a 12 anos e morre após o desenvolvimento do "espigão" (madeira). Portanto não há desmatamento no processo de obtenção da matéria prima. Os resíduos do processo de fabricação (serragem e pedaços de madeira) podem ser utilizados como adubo, lenha, matéria prima de outros tipos de artesanato, podendo ser descartados sem riscos ao meio ambiente.

OBJETIVOS

O surf é um esporte praticado em todo litoral brasileiro. O mercado cresce 10% ao ano tanto no Brasil como no exterior. Atualmente vem aumentando a demanda por pranchas de surf no Brasil, principalmente devido ao esporte, depois de décadas de preconceito, ter vencido a barreira da descriminação passando a ser a vedete das novelas e das campanhas publicitárias. O esporte que antes era apenas um hobby agora se tornou profissional. Aliado ao crescente mercado do surf está outro mercado de potencial nos dias atuais, que é o de produtos ecológicos, abrindo grandes possibilidades de expansão para o empreendimento proposto que é o da produção de blocos de madeira para fabricação de pranchas de surf ambientalmente corretas.

Com esforços crescentes para tornar o surf sustentável e ecologicamente correto, bem como para minimizar este impacto ambiental, a presente pesquisa busca desenvolver e fabricar blocos de madeira que servirão como miolo na construção das pranchas, utilizando a espécie agave (Furcraea gigantea), comumente conhecida como Piteira, Pita ou Sisal. Esta espécie, além de ser um vegetal exótico e invasor de dunas e restinga no litoral brasileiro é comumente encontrada em vários estados do Brasil, ou seja, não é nativa da Mata Atlântica ou de qualquer outro bioma encontrado no território brasileiro, além de ser uma planta invasora e dominante, prejudica o estabelecimento e desenvolvimento das espécies de flora nativa e não oferece alimento à fauna. A agave tem o ciclo de vida de 7 a 12 anos e morre após o desenvolvimento do "espigão" (madeira). Portanto não há desmatamento no processo de obtenção da matéria prima.

O desenvolvimento do processo de fabricação foi iniciado no Brasil em 2001 e desenvolvido até o dias atuais. Após muitos testes desde a colheita dos bastões florais (flechas), a cola correta a ser utilizada e o desenvolvimento de uma prensa especial para fabricação dos blocos, conseguiu-se o primeiro protótipo. A técnica de fabricação dos blocos foi sendo aperfeiçoada a cada prancha produzida. Atualmente já foram fabricadas cerca de 60 unidades, as quais foram aprovadas quanto à surfabilidade, qualidade e resistência.

MÉTODOS

A maior parte da matéria prima será comprada diretamente de fazendas de agave que produzem o sisal, no nordeste do Brasil (Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte). O Brasil é o maior produtor de agave a níveis mundiais e a Bahia participa com 95% do mercado nacional, produzindo cerca de 180 mil toneladas por ano. Os agricultores que plantam a espécie fazem

parte de associações e sindicatos como a APAEB (Associação de Desenvolvimento Sustentável e Solidário da Região Sisaleira) e o SINDIFIBRAS (Sindicato das Indústrias de Fibras Vegetais no Estado da Bahia) que apoiam os agricultores e também promovem os produtos derivados do sisal no Brasil e exterior, pesquisam inovações e novas utilizações para a espécie, como bioinseticidas e adoçantes naturais. As fibras as folhas são utilizadas para a produção de sisal, sendo descartado o espigão (madeira) que servirá como matéria prima principal na fabricação do produto proposto.

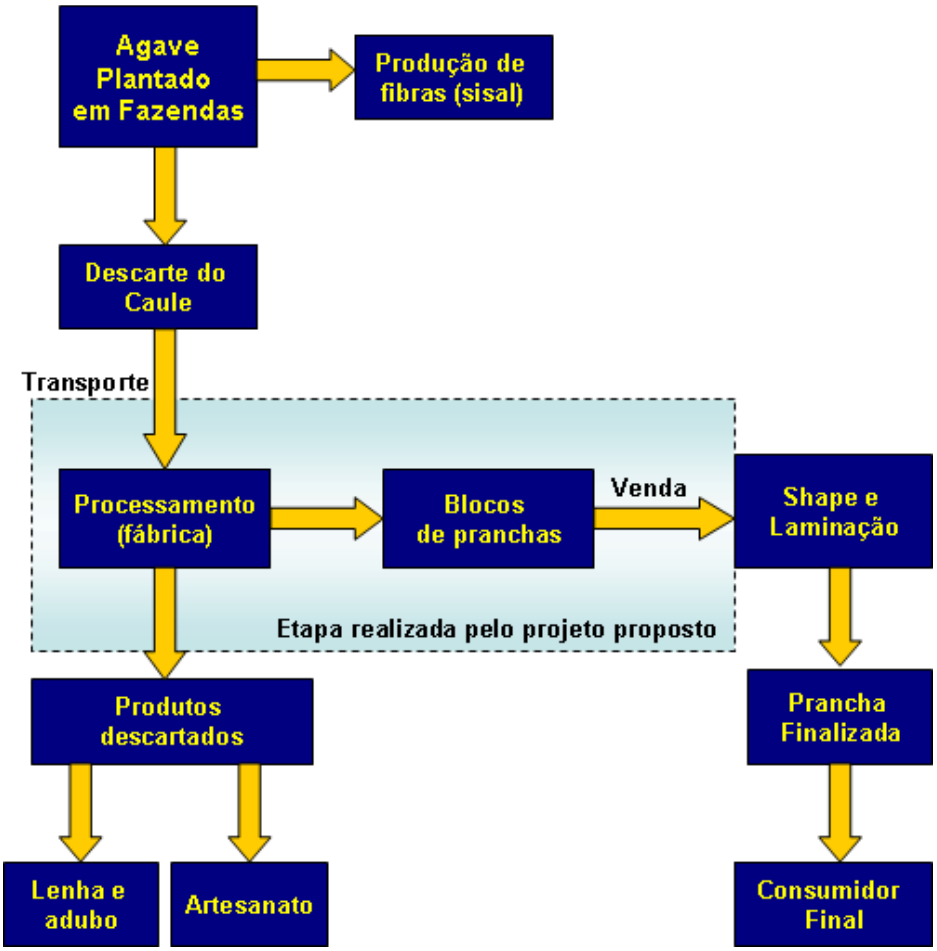


Figura 1 – Fluxograma da produção de pranchas de surf de madeira agave

Foi realizado um estudo prévio e detectada a espécie em áreas das cidades de Florianópolis, Bombas, Bombinhas, Itapema, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha, Piçarras e Barra Velha. Em algumas destas cidades, os órgãos ambientais se mostraram interessados em autorizar o corte das florescências e manejo das sementes e juvenís, pois esta

espécie se tornou um problema em muitas regiões, uma vez que ela impede o desenvolvimento das espécies da flora nativa. O manejo da semente consiste na retirada da mesma do ambiente natural, replantio em ambientes controlados com finalidade de paisagismo e plantio de mudas nativas nas áreas degradadas. Futuramente este trabalho de manejo será realizado em conjunto com a UNIVALI (Universidade do Vale do Itajaí) e paralelamente serão realizadas palestras de educação ambiental para a comunidade próxima aos locais degradados, visando a conscientização da importância da preservação dos ambientes nativos.

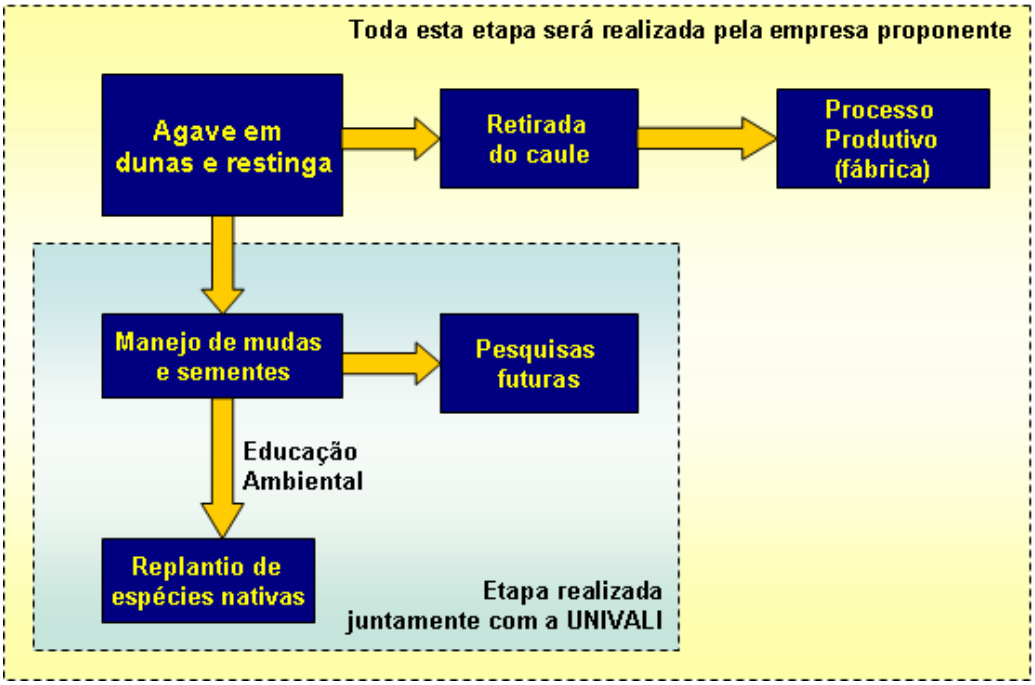


Figura – Fluxograma do manejo da espécie agave

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A conservação do meio ambiente é o foco principal deste produto que trouxe benefícios diretos à toda a comunidade tais como: redução dos resíduos tóxicos, controle da espécie de planta invasora sobre ambientes de restinga e Mata Atlântica, incentivo ao esporte sem agredir o ambiente.

Enquanto a fabricação de pranchas convencionais traduz um modelo insustentável de fluxo unidirecional, visto que existe um descarte sem a possibilidade de reciclagem e de geração de lixo nos oceanos, o projeto propõe um fluxo cíclico da utilização do material

utilizado, visto que o descarte pode inclusive servir de adubo na forma de matéria orgânica e ainda gerar outros produtos tais como artesanato e afins, sendo ainda considerado um elemento não poluente.

CONCLUSÕES

A produção das pranchas de surf ambientalmente corretas trará benefícios à comunidade e ao Meio Ambiente, são eles:

- Despertar de uma consciência ecológica dos surfistas, por meio da possibilidade do consumo de pranchas de surf ambientalmente corretas, leves e resistentes;
- Contribuir para aumento do numero de empregos da população tradicional na região de instalação da fábrica (jovens filhos de pescadores);
- Diminuição dos passivos ambientais causadas pelo processo atual de fabricação;
- Desenvolvimento de um produto inédito e inovador no mercado;
- Possibilitar o manejo e controle da espécie invasora de Mata Atlântica e restinga;
- Envolvimento da Universidade em pesquisas sobre a planta em questão aumentando a produção científica e debates sobre matérias primas ambientalmente corretas;
- Possibilitará o desenvolvimento posterior de derivados laminados para fins diversos incluindo decoração e acabamentos na marcenaria naval.

REFERÊNCIAS

GRIJÓ, P. E. A. - Alternativas de recuperação dos resíduos sólidos gerados na produção de pranchas de surf - UFSC, Florianópolis/SC, 2004

AMBIENTE BRASIL - A prancha de surf como um produto sustentável. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/natural/artigos/a_prancha_de_surf_como_um_produto_sustentavel.html

FLUIR EDIÇÃO ELETRONICA – Residuos da fabricação de pranchas de surf. Disposnível em: http://fluir.edicaoeletronica.com.br/noticias/textos/65/em/pranchas/index.html

SURFE COM NEGÓCIO – Mercado do surfe: 40 anos de evolução no Brasil. Disponível em: http://surfecomonegocio.com.br/mercado-brasileiro/infografico

APRENDIZADO SUSTENTÁVEL POR MEIO DO DESIGN

LEARNING THROUGH SUSTAINABLE DESIGN

Valéria Ilsa Rosa[1]
Luiz Fernando Figueiredo[2]

RESUMO: *Este artigo aborda um dos assuntos mais comentados atualmente: o conceito de sustentabilidade que envolve os processos de Design. Além disso, algumas definições e conceitos estabelecidos referentes à sustentabilidade, soluções sustentáveis, bem como, desenvolvimento sustentável, também serão abordados. Destacam-se também conceitos relacionados ao design e aos objetivos de uma pesquisa bem estruturada na parte inicial de um projeto, principalmente, no que se refere a materiais utilizados na fabricação de qualquer produto. Ainda, dá-se ênfase à preocupação ambiental no âmbito educacional ressaltando o potencial das bases educativas para a constituição do aprendizado, além da conscientização dos agentes sociais perante os problemas ambientais que envolvem a produção e utilização de produtos tendo em vista fatores que consequentemente visam processos de inovação social. Por fim, a partir de um estudo analítico preliminar, apresentam-se possibilidades, indicando quais avanços são possíveis para a constituição da qualidade de vida a partir de um pensamento voltado para a sustentabilidade.*
PALAVRAS-CHAVE: *Sustentabilidade. Design. Educação.*

ABSTRACT: *This article addresses one of the most talked topics of today: the concept of Sustainability; which involves the processes of design. Moreover, some definitions and concepts established concerning sustainability, sustainable solutions, as well as sustainable development, will also be discussed. Among them also related to the design concepts and goals of a well-structured research in the early part of a project, especially with regard to materials used in manufacturing any product. Still, there is an emphasis on environmental concern in highlighting the educational potential of educational bases for the establishment of learning, beyond the awareness of social actors towards environmental problems involving the production and use of products in order factors that therefore designed processes social innovation. Finally, a preliminary analytical study - presenting possibilities - indicates that advances are possible to form the quality of life from a thought toward sustainability.*
KEY WORDS: *Sustainability. Design. Education.*

INTRODUÇÃO

Em vista da crescente necessidade por manter os poucos recursos naturais existentes no planeta, tem-se comentado bastante em um conceito que muitas pessoas ainda não sabem do que se trata realmente: sustentabilidade. Mas essa é apenas uma das muitas questões que envolvem este assunto tão abrangente. Talvez o que se torna mais preocupante em relação a isso é o fato da dependência dos atos, que envolvam o tempo presente, atingirem as futuras gerações. Portanto para isso, necessita-se de um aprendizado por parte das populações que

[1] Licenciada em Letras Português e Literaturas Vernáculas pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Graduanda do curso de Design de Produto da UFSC. E-mail: valeriadesigner2009@hotmail.com
[2] Professor Dr. Eng., coordenador do Núcleo de Abordagem Sistêmica. E-mail: lff@cce.ufsc.br

envolvam aspectos referentes à conscientização e à conservação dos produtos que utilizam, bem como, do ambiente em que vivem.

OBJETIVO

O objetivo deste artigo é demonstrar a importância do design no que se refere à sustentabilidade, além da relevância do aprendizado e das ações educacionais, pois o pensamento sustentável depende essencialmente dos aspectos culturais.

Além disso, este artigo foi elaborado a partir do desenvolvimento de uma discussão promovida em sala de aula, durante a disciplina Sustentabilidade, sobre o livro "Plano B" de John Thackara.

MÉTODO

Por meio da leitura do livro "Plano B" do inglês John Thackara foi elaborado um trabalho, mais especificamente, um seminário sobre os assuntos que o autor contempla em seu livro.

Em vista disso, percebeu-se a importância de se publicar um trabalho que relata sobre o processo de aprendizagem envolvendo soluções sustentáveis para o dia-a-dia dos cidadãos, bem como, promover o esclarecimento sobre assuntos como, por exemplo, o envolvimento e as contribuições do designer para os processos de inovação social.

RESULTADOS

Consideram-se como resultados obtidos a discussão sobre o assunto, aprendizado sustentável, além da compreensão da necessidade de mudança, bem como, a escrita de um artigo científico elaborado a partir da proposta de seminário apresentado em sala de aula.

CONCEITOS SOBRE SUSTENTABILIDADE

Um conceito geral seria o de que a sustentabilidade é um conceito sistêmico que trabalha tanto com aspectos sociais, quanto econômicos, culturais, ecológicos etc. Uma definição mais específica seria a de que o pensamento voltado para a sustentabilidade implica em um processo transitório no qual envolverá uma aprendizagem social por parte dos seres

humanos em que aprenderão segundo Manzini (2008), "[...] a viver melhor consumindo (muito) menos e regenerando a qualidade do ambiente, ou seja, do ecossistema global e dos contextos locais onde vivem." (MANZINI, p. 27).

Medeiros e Mendes (sem data) mencionam que o design deve pensar a sustentabilidade de uma maneira global e complexa, considerando:

> [...] a sustentabilidade ambiental – otimizando recursos e materiais; a sustentabilidade econômica – projetando para mercados competitivos, gerando trabalho e renda; a sustentabilidade social – inserindo a sociedade nos projetos, em parcerias com comunidades e empresas; e a sustentabilidade cultural – respeitando e valorizando identidades e culturas. (p. 104).

Além dessas definições há muitos outros autores que conceituam a sustentabilidade, até mesmo, autores de outras áreas como o jornalista André Trigueiro. Segundo André Trigueiro (2005) a sustentabilidade é uma palavra-chave que busca um novo sistema de valores, um novo paradigma civilizatório.

Além disso, outros conceitos relacionados ao termo sustentabilidade também são muito utilizados, como solução e desenvolvimento sustentáveis. "Uma *solução sustentável* é o processo por meio do qual produtos, serviços e conhecimento são *articulados em um sistema* que objetiva facilitar ao usuário a obtenção de um resultado coerente com os critérios da sustentabilidade." (MANZINI, p. 30, grifo do autor).

Já em um âmbito global há o conceito de desenvolvimento sustentável que se refere, à sustentabilidade ambiental em uma dimensão mais ampla, a sustentabilidade social. E segundo Ignacy Sachs (2008), "O desenvolvimento pretende habilitar cada ser humano a manifestar potencialidades, talentos e imaginação, na procura da auto-realização e da felicidade, mediante empreendimentos individuais e coletivos, [...]" (p. 35).

A RELAÇÃO DO DESIGN COM A SUSTENTABILIDADE

Um ponto relevante para o profissional do design seria a preocupação com a produção de bens que garantem a sustentabilidade das sociedades futuras no planeta. Devido a isso, o designer deve considerar ao desenvolver um produto, além dos muitos processos envolvidos, a desmontabilidade, o descarte e também, o reaproveitamento do mesmo, visando assim, o ciclo de vida do produto como método de avaliação para a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Todo esse trabalho implica na redução do uso dos recursos naturais e na geração de resíduos com o objetivo de projetar o reuso, a reparação e a remanufatura de componentes do produto ou até mesmo, do próprio produto. Podendo, além disso, fazer uso de materiais provenientes de reciclagem. Sendo assim, torna-se necessária a diminuição do consumo de recursos ambientais, implicando assim, na regeneração do ambiente físico e também social.

O designer considera diversos aspectos, sendo eles tanto formais quanto de uso: simbólicos, culturais, históricos, ambientais e econômicos. Além disso, utiliza-se desses aspectos para considerar contextualmente um produto em determinada realidade social. Também possuem a capacidade de orientar suas próprias atividades estrategicamente, definindo assim, objetivos que combinem com suas necessidades e exigências com critérios que envolvam a sustentabilidade, pois o design é segundo Medeiros e Mendes (sem data):

> uma atividade criativa que objetiva estabelecer qualidades multifacetadas dos objetos, processos e serviços, e de seus sistemas em ciclos de vida completos, sendo o *design* fator central da inovação humanizada das tecnologias e fator crucial das trocas ou intercâmbios culturais e econômicos. (MEDEIROS; MENDES, p. 104).

Do ponto de vista de Ezio Manzini (2008),

> O design tem a habilidade de gerar visões de um *sistema sociotécnico sustentáve*l, organizá-las num sistema coerente de produtos e serviços regenerativos, as *soluções sustentáveis*; e comunicar tais visões e sistemas adequadamente para que sejam reconhecidos e avaliados por um público suficientemente amplo, capaz de aplicá-las efetivamente. (MANZINI, p. 28, grifo do autor).

Como bons profissionais e projetistas que buscam estarem atualizados e envolvidos com pesquisas de mercado, tendências etc., "Os designers de produto terão que estar atentos a materiais alternativos, processos industriais de menor impacto e degradação ambiental, escassez de recursos naturais e minimização de resíduos da fase pós-uso." (VILAÇA, sem data, p. 42).

Além disso, com uma visão voltada para a sustentabilidade o designer que está diretamente ligado ao setor essencialmente industrial que envolve a produção em série e a obsolescência programada dever estar atento a algumas questões comentadas por Neville Jordan Larica (2003), "O Design Industrial precisa rever as premissas de uso e os conceitos de projeto dos produtos, para que eles atendam às necessidades presentes sem comprometer a capacidade de futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades." (LARICA, p. 163).

INOVAÇÃO SOCIAL E APRENDIZADO SUSTENTÁVEL

As inovações sociais são necessárias e referem-se ao aprimoramento e à geração de novos conceitos, métodos e estratégias que possuem relação com: trabalho, lazer, saúde e educação. No entanto, as pessoas, comumente chamadas de atores sociais, também possuem sua parcela participativa, pois são responsáveis por seu próprio dia-a-dia.

Segundo Dickie et al (2009), "Enfrentar os desafios cotidianos de forma criativa é uma das características das inovações sociais." (DICKIE et al, p. 64). Ainda segundo Dickie et al (2009), "Na sociedade atual, a inovação social é considerada como uma alternativa para tentar satisfazer as demandas das mais diversas comunidades, contemplando as dimensões social, ambiental e econômica." (DICKIE et al, p. 65).

Sendo assim, todo esse processo envolve uma aprendizagem social por parte dos seres humanos principalmente no que se refere ao consumo consciente visando à permanência da qualidade de vida e também do ambiente, pois são agentes transformadores da sociedade.

A educação é um processo contínuo e que dura um longo período porque a aprendizagem acontece de modo permanente durante toda a vida do cidadão: escolar e social. Sendo assim, a Educação Ambiental pode ser considerada uma proposta de vida que é responsável pelo resgate de valores éticos, democráticos e também humanistas. Além disso, objetiva assegurar uma maneira de viver condizente com os ideais de uma sociedade que tenha o pensamento voltado para a sustentabilidade e que seja democrática, visando também a melhoria da qualidade de vida coletivamente.

A escola é uma das principais fontes de melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Devido a isso, o corpo docente deve trabalhar interdisciplinarmente levando os alunos à compreensão de muitos assuntos, dentre eles, deve-se destacar a ecologia e ainda deve conscientizá-los da importância do ato de preservação, de evitar desperdícios e também, economizar os recursos naturais para que não prejudiquem o ambiente em que vivem e as futuras gerações.

No primeiro artigo da Política Nacional de Educação Ambiental, Lei N° 9.795/99, que dispões sobre educação ambiental lê-se:

> Entende-se por educação ambiental os processos por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.[3]

[3] Atos do Poder Legislativo. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf> Acesso em: 05 ago. 2010.

Atualmente, comentam-se muito sobre possíveis planejamentos governamentais futuros no que se refere à educação e quais consequências poderiam acarretar. Segundo Thackara (2006), "O aprendizado é uma atividade social e não se presta a ser enviado através de um cano, por exemplo, de um *website.*" (THACKARA, p. 186).

Isso reforça a ideia de que a socialização, o contato direto entre os seres humanos é estimulante e essencial para o aprendizado. É também essencial que o ensino seja de qualidade e o conhecimento seja passado por profissionais muito bem qualificados.

John Thackara (2006) comenta que o ensino à distância pode ser um fator de exclusão dos profissionais não tão bem qualificados, chegando a 90%, e que a principal intencionalidade seriam os lucros.

O design se relaciona, principalmente, ao tempo e ao ritmo, "Em vez de preencher todo o tempo com conteúdo pré-elaborado, devemos possibilitar aos estudantes, de qualquer idade, a utilização de seu próprio tempo com mais flexibilidade e atividade. O aprendizado também depende do local e do contexto." (THACKARA, p. 189).

Outro fator preocupante no que se refere à educação seria a focalização no design dos ambientes de ensino, pois as teorias educacionais são modificadas constantemente tornando-se um gasto desnecessário. Por isso, deveríamos adaptar os espaços para que estes também se tornem elementos de influência para a aprendizagem. Além disso, a tecnologia é outro desvio de sustentabilidade e somente torna-se interessante quando facilita a interação entre professores, estudantes e o mundo externo. Segundo Thackara (2006), acesso e conectividade são um direito básico e o aprendizado necessita de espaço, além de tempo, principalmente quando se estão envolvidos em projetos significativos que requerem também a presença e a atenção.

Sendo assim, o aprendizado é influenciado por qualquer pessoa, familiares, professores, entre outros. Então, o desafio de design seria ajudar a reunir estudantes pois, "É preciso comunicar esse saber, traduzi-lo sem o peso do jargão ecológico-científico, torná-lo inteligível ao maior número possível de pessoas, a fim de que uma nova cultura se manifeste na direção da sustentabilidade." (TRIGUEIRO, p. 264).

É preciso sinalizar novos rumos para a sociedade, tendo a sustentabilidade como premissa do desenvolvimento:

> A escola é o ponto de partida dessa viagem. Por isso é urgente que incorpore, desde já, a variável ambiental; do contrário será tarde demais. Aos professores, o prazer do desafio. Aos alunos, o sabor da descoberta. À escola, o resgate de um espaço no qual a vida precisa ser compreendida na sua inteireza e complexidade. (TRIGUEIRO, p. 265).

Ainda segundo Trigueiro (2005), a escola é um laboratório de ideias no qual o conhecimento e a criatividade deveriam ser aplicados com ênfase na construção de um mundo mais ético, justo e sustentável. (TRIGUEIRO, p. 263).

A intencionalidade desse aprendizado é oferecer aos alunos, e à sociedade, condições para refletir sobre causas e efeitos da degradação inconsciente, possibilitando a mudança de comportamento e, consequentemente, atitudes que visem à sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de um estudo inicial procurou-se destacar a importância tanto dos processos de design quanto os de aprendizagem que priorizam o conceito de sustentabilidade. Os designers devem buscar e preverem já no processo de projeto de um produto situações geradas pelos materiais e resíduos químicos.

Portanto, é necessário refletir sobre todo o fluxo de projeto, principalmente se o consumo dos recursos ambientais deve ser reduzido e se as qualidades dos contextos de vida devem ser regeneradas. Por isso, deve-se conceber e desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis, a fim de implementá-las.

Segundo Ignacy Sachs (2008), "O crescimento é uma condição necessária, mas de forma alguma suficiente (muito menos é um objetivo em si mesmo), para se alcançar a meta de uma vida melhor, mais feliz e mais completa para todos." (SACHS, p. 13).

Sendo assim, o desenvolvimento social não deve esperar pelo desenvolvimento econômico e deve-se atentar também, para mudanças efetivas de postura, hábitos e pensamentos ambientais ligando-se à sustentabilidade e à formação de uma cidadania mais fraterna e consciente.

REFERÊNCIAS

LARICA, Neville Jordan. **Design de automóveis**: Arte em função da mobilidade. Rio de Janeiro: 2AB/ PUC-Rio, 2003. 216 p.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: comunidades criativas organizações colaborativas e novas redes projetuais. Ezio Manzini; [coordenação de tradução Carla Cipolla; equipe Elisa Spampinato, Aline Lys Silva]. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. (Cadernos do Grupo de Altos Estudos; v. 1) 104 p.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento**: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 151 p.

THACKARA, John. **Plano B** - O Design e as Alternativas Viáveis em um Mundo Complexo. Trad. Cristina Yamagami. Editora Saraiva, 2006.

TRIGUEIRO, André. **Mundo Sustentável**: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação. São Paulo: Globo, 2005.

DICKIE, Isadora Burmeister; TORRES, Maricel Karina López; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Inovação Social para o Desenvolvimento Sustentável**: Ação do Óleo Reciclado. MIG Revista Científica de Design. n. 3, p. 64-74, 2009.

MEDEIROS, Jusméri; MENDES, Mariuze Dunajski. Design e sustentabilidade: um caminho para a indústria artesanal. **Tecnologia & Humanismo**, n. 32, p. 103-114.

VILAÇA, Emerson Valentim. Da revolução industrial à revolução digital. **CADESIGN**, p. 40-42.

Atos do Poder Legislativo. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf> Acesso em: 05 ago. 2010.

Práticas ambientais na Escola Municipal Ângleo Ricardo em Frutal (MG) Por Eliana Gomes de Paula e Silva e Adriano Gomes de Paula e Silva. Disponível em: <http://www.revistasustentabilidade.com.br/artigos/praticas-ambientais-na-escola-municipal-angelo-ricardo-frutal-mg> Acesso em: 04 de jun. 2010.

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE PROCESSO PARA DESEMULSIFICAÇÃO E ESTERIFICAÇÃO/TRANSESTERIFICAÇÃO DE RESÍDUOS GORDUROSOS DE CAIXA DE GORDURA (RGCG)

DEVELOPMENT AND PROCESS APLICATION FOR DEMULSIFICATION AND THE ESTERIFICATION/TRANSESTERIFICATION OF THE GREASY RESIDUE OF CASH FAT (RGCG)

Aline Dal Conti Lampert Laux[1]
Antonio André Chivanga de Barros[2]
Henry Franca Meier[3]
Luiz Alessandro da Silva[4]

RESUMO: Este trabalho consistiu no desenvolvimento de um processo para produção de biodiesel a partir de Resíduos Gordurosos de Caixa de Gordura (RGCG), obtidas em empresas do ramo alimentício da cidade de Blumenau, através do processo da desemulsificação salina e seguida de uma rota catalítica homogênea em duas etapas, com a esterificação ácida seguida de transesterificação básica. Os resíduos gordurosos coletados foram caracterizados física e quimicamente, apresentando como resultados, um alto índice de ácidos graxos livres. O processo da desemulsificação salina ocorreu através do uso do eletrólito Cloreto de sódio (NaCl) e a aplicação de temperatura controlada . Os processos de esterificação/transesterificação empregaram como solvente o metanol e como catalisadores o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o hidróxido de potássio (KOH) respectivamente. Os resultados obtidos neste trabalho, mostraram que o uso de solvente em excesso juntamente como o processo de transesterificação, são essenciais para a obtenção de um biodiesel com baixo índice de acidez.

PALAVRAS-CHAVE: Desemulsificação. Resíduo gorduroso. Caixa de gordura. Esterificação. Transesterificação.

ABSTRACT: This work consisted in developing a process for producing biodiesel from greasy residue Box Fat (RGCG) obtained companies in the food sector of the city of Blumenau, through the process of demulsification saline and followed by a homogeneous catalytic route into two steps, with the acid esterification followed by transesterification basic. The greasy residues collected were characterized physically and chemically, results as showing a high rate of free fatty acids. The demulsification process of saline occurred through the use of electrolyte Sodium chloride (NaCl) and the application of temperature control. Cases esterification/transesterification employed as solvent and methanol as catalysts for sulfuric acid (H_2SO_4) and potassium hydroxide (KOH) respectively. The results of this study showed that the use of excess solvent together as the transesterification process are essential to obtain a biodiesel with low acidity.

KEY WORDS: Demulsification. Greasy residue. Esterification. Transesterification. Biodiesel.

---

[1] Mestre, Quimica – Pesquisadora h2all – alidcl@yahoo.com.br
[2] Doutor, Químico Industrial – FURB – chivanga_barros@furb.br
[3] Doutor, Engenharia Quimica – FURB - Meier@furb.br
[4] Mestre , Engenharia Ambiental - Pesquisador h2all - Luiz_alessandro@h2all.com.br

1. Introdução

Potenciais fontes de contaminação do solo, bem como de recursos hídricos, os resíduos provenientes de esgotos domésticos constituem um problema de ordem ambiental. De acordo com a legislação vigente, o resíduo gorduroso presente nos retentores de caixas de gordura deve ser retirado periodicamente e encaminhado para Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's), ou ainda para Aterros Sanitários, onde o material sofre degradação e conseqüente emissão de gás metano, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa. Especificamente, os resíduos gordurosos de caixa de gordura encontram-se emulsificados devido às condições físicas e químicas existentes no recipiente de retenção além da presença de detergentes que agem como tensoativos. O presente artigo trata da desemulsificação e purificação deste resíduo, propondo uma metodologia de recuperação e valoração do resíduo gorduroso e seu conseqüente uso como matéria prima para produção de biodiesel, por reação de esterificação/transesterificação dos ácidos graxos presentes no material. Esta conversão possibilita à substituição do óleo diesel fóssil e evita a emissão de dióxido de carbono, e não menos relevante, a metodologia proposta possibilita a diminuição da contaminação do solo, preservando os recursos hídricos e proporcionando uma alternativa renovável para a produção de energia, com busca de um sistema ambientalmente sustentável.

2. Objetivo

O objetivo geral do trabalho consistiu no desenvolvimento de ensaios experimentais de desemulsificação de resíduos gordurosos de caixa de gordura (RGCG) em escala de bancada com reator de capacidade para 2 litros e realização de experimentos de esterificação por catálise ácida homogênea e transesterificação por catálise básica homogênea para a sua conversão em ésteres de ácidos graxos (biodiesel), a fim de consolidar base empírica para o desenvolvimento de tecnologia e orientar desenvolvimentos futuros.

3. Método

Os resíduos gordurosos de caixa de gordura (RGCG) foram previamente avaliados de forma a se determinar as suas características físico-químicas, principalmente àquelas relacionadas com o teor de óleos e graxas usados como matéria prima para a produção de biodiesel. Outro parâmetro de grande relevância avaliado, nesta etapa, relacionou-se com o índice de acidez, que vincula o teor de ácidos graxos livres presentes no resíduo. Os parâmetros citados possibilitaram determinar o procedimento de conversão mais adequado para a produção de biodiesel, objeto deste trabalho. Para a realização dos experimentos utilizou-se uma unidade reacional de bancada, composta por um reator batelada enjaquetado, marca IKA LABORTECHNIK, com capacidade para 2 litros equipado com banho termostático para aquecimento do reator e um termopar digital visando a manutenção das condições de isotermicidade das reações, rede de água gelada para resfriamento e condensação dos vapores durante e após as reações, vidrarias diversas, reagentes, entre outros materiais de laboratório. A execução do trabalho consistiu na coleta de resíduos gordurosos de caixa de gordura, ensaios de caracterização, de desemulsificação e de esterificação/transesterificação. A Figura 1 ilustra o sistema reacional utilizado como escala de bancada para os ensaios de desemulsificação, esterificação e transesterificação.

Figura 1. Reator em escala de bancada

A coleta das amostras provenientes de empresa de alimentos, que atua no ramo de *fast food* foi realizada manualmente, através de empresa parceira e

acompanhada pelos pesquisadores responsáveis do projeto. Os ensaios de caracterização do RGCG foram realizados de acordo com as metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of and Waste Water e possibilitaram a determinação de parâmetros como: Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio total, Fósforo total, pH, Índice de Acidez, Óleos e Graxas além dos teores de Coliformes Totais e Coliformes Fecais.

A desemulsificação compreendeu procedimentos que envolveram a inserção de 1000 mL de RGCG e uma proporção de 7,5% de eletrólito em relação a massa de RGCG no reator. O eletrólito usado foi o NaCl (750g) o qual agiu como um agente desestabilizador da emulsão. A mistura permaneceu sob agitação na temperatura de 80℃ por aproximadamente 60 minutos. Após o término da desemulsificação cessou-se a agitação e a mistura foi deixada em repouso para separação das fases pesada (água e resíduos) e leve (RGCG desemulsificado), por aproximadamente 20 minutos. Estando o resíduo devidamente desemulsificado, retirou-se primeiramente (para posterior descarte) a fase inferior aonde se concentram alguns sólidos suspensos e água, e, logo após, procedeu-se a coleta do óleo, que foi novamente peneirado em malha fina, pesado, quantificado e armazenado.

Como o RGCG desemulsificado apresentou acentuado nível de degradação com a presença de grande quantidade de ácidos graxos livres, quantificados principalmente pelo seu alto índice de acidez, em média maior do que 1,8 mg KOH/g de amostra, a reação para produção de biodiesel foi executada em duas etapas, nas quais um excesso de metanol da ordem de 4 (quatro) vezes o necessário pela estequiometria, se fez pertinente tal que o equilíbrio da reação reversível fosse deslocado em direção da formação dos ésteres e água na esterificação e dos ésteres e glicerol na transesterificação.

A primeira etapa consistiu na esterificação por catálise ácida homogênea do óleo desemulsificado do resíduo gorduroso de caixa de gordura (RGCG), o qual foi esterificado no reator de 2 litros na temperatura de 60 ℃, sob agitação constante de 100 RPM, tendo como reagente o metanol anidro e como catalisador o ácido sulfúrico em solução metanólica previamente preparada. A reação foi realizada sob agitação rigorosa durante 60 minutos e depois de concluída a reação de esterificação, acoplou-se ao sistema um condensador para a recuperação do

reagente (metanol) em excesso, por destilação, utilizado no processo devido ao caráter reversível desta reação.

A segunda etapa consistiu na reação de transesterificação alcalina dos triglicerídeos presentes no RGCG. Tendo-se o produto da esterificação presente no reator, o processo de transesterificação empregou o uso do um catalisador alcalino Hiróxido de Potássio (KOH), o qual foi adicionado em excesso (em proporções estequiométricas definidas) a fim de, além de catalisar a reação, neutralizar o ácido ainda presente na amostra devido ao processo anterior de esterificação.

A reação de transesterificação foi realizada no reator de bancada (o mesmo utilizado na reação de esterificação) com agitação constante de 100 RPM pelo período de 60 minutos utilizando-se o produto final proveniente da reação de esterificação. A massa de metanol empregada no processo foi a mesma utilizada no processo de esterificação e o hidróxido de potássio (KOH), por sua vez, foi utilizado em excesso para poder além de catalisar a reação, neutralizar a massa de ácido existente no produto da esterificação. Ressalta-se que a solução de catalisador e álcool foi preparada e pré-aquecida na temperatura de reação antes de sua adição ao reator.

4. Resultados

Para a caracterização do RGCG, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas utilizando-se a estrutura de um laboratório contratado especificamente para esta finalidade. Os ensaios de caracterização foram realizados de acordo com as metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of and Waste Water e possibilitaram a determinação de parâmetros como: Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio total, Fósforo total, pH, Índice de Acidez, Óleos e Graxas além dos teores de Coliformes Totais e Coliformes Fecais, estes últimos determinados por análises microbiológicas.

Os resultados da caracterização estão descritos na Tabela 1, na qual se observa o caráter ácido deste tipo de resíduo, aliado aos elevados teores de DQO, DBO, Nitrogênio e fósforo totais.

Tabela 1. Análises físico-químicas e microbiológicas do Resíduo Gorduroso de Caixa de Gordura (RGCG).

Análise	Método	Resultado
pH	Sonda	4,57
DQO	Fotometria	205,400 mgO2/L
DBO5	Fotometria	107,300 mgO2/L
Nitrogênio Total	Fotometria	694 mg/L
Fósforo Total	Fotometria	484 mg/L
Óleos e Graxas	Destilação/Gravimetria	83,7 g/L
Índice de Acidez	Titulometria	3016 mg NaOH/kg
Coliformes termotolerantes em efluentes	Membrana filtrante	Ausência
Coliformes totais em efluentes	Membrana filtrante	Ausência

Destaca-se, com base nos resultados da Tabela 1 que, a concentração de óleos e graxas e o alto índice de acidez do resíduo da caixa de gordura mostraram a possibilidade de conversão destes em ésteres de ácidos graxos (biodiesel) por esterificação ácida.

Após a caracterização do resíduo, deu-se início ao processo inicial, a desemulsificação do resíduo gorduroso de caixa de gordura (RGCG), cujo resultado pode se observado na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado preliminar do processo de desemulsificação do resíduo gorduroso de caixa de gordura (RGCG) em escala de bancada.

Amostra	Massa (g)	Tempo de Reação (min)	Temperatura de Reação (°C)	Gordura obtida (g)	Taxa de conversão (%)
RGCG NaCl	1000 75	60	80	378,9	37,80

Observou-se uma alta taxa de conversão, não maior pelas condições preliminares do material bruto, o qual continha quantidade de água e detritos não interessantes ao processo. Destaca-se aqui que de acordo com as condições iniciais do material pode-se obter maior ou menor taxa de conversão, a qual é proporcional a quantidade de gordura presente no resíduo. Obtendo-se resultado satisfatório nos ensaios preliminares, deu-se início então, ao processo de esterificação.

A Tabela 3 descreve os resultados da reação de esterificação e relaciona a massa da gordura utilizada, massa do reagente (metanol), massa do catalisador e o tempo da reação.

Tabela 3. Condições de operação dos ensaios experimentais de esterificação do óleo desemulsificado do resíduo gorduroso de caixa de gordura (RGCG).

Experi-mentos	**Massa gordura (g)**	**Massa Metanol (g)**	**Massa Catalisador (g)**	**Temp. Reação (°C)**	**Tempo Reação (min)**	**Conversão (%)**	**IA**	**AGL (%)**
EXP1	800	383	4	62	60	67,65	1,128	5.780
EXP2	800	640	4	62	60	65,53	0,877	4.407
EXP3	800	480	8	65	180	81,03	1,066	5.956
EXP4	6000	2872.8	60	65	180	64,54	1,635	6.828
EXP5	3980	2388	39.8	65	180	69,65	4,456	20.02

A análise da Tabela 3 descreve as condições de operação dos ensaios experimentais de cinco experimentos de esterificação que proporcionaram redução acentuada do índice de acidez dos produtos obtidos, garantia de alta conversão da gordura desemulsificada em ésteres de ácidos graxos livres. O elevado índice de acidez inicial deste processo proporcionou estudos mais minuciosos da reação, com o incremento da massa do catalisador e do reagente (metanol), observando-se como principal parâmetro de conversão a diminuição do índice de acidez. Os resultados dos três primeiros ensaios mostram a influência da massa do reagente sobre o índice de acidez, uma vez que, a ANP estabelece como limite máximo deste parâmetro de IA = 0,80, um pouco abaixo dos resultados obtidos quando da realização do experimento (EXP 2). A fim de garantir um menor índice de acidez do biodiesel produzido, deu-se início ao processo de transesterificação em escala de bancada, cujos resultados podem ser analisados na Tabela 4.

Tabela 4. Condições de operação dos ensaios experimentais de transesterificação do óleo desemulsificado do resíduo gorduroso de caixa de gordura (RGCG).

Experimento	Massa gordura (g)	Massa Metanol (g)	Massa Catalisador (g)	Temp. Reação (°C)	Tempo Reação (min)	Conversão (%)	IA
EXP1	800	383	12,72	60	60	75,25	0,23
EXP2	400	191	6,36	62	60	80,50	0,21

Observando os dados obtidos na Tabela 4 e comparando os mesmos com os dados da Tabela 3 pode-se observar um decréscimo significativo do índice de acidez (IA) da amostra, o que comprova um bom resultado obtido no processo de transesterificação.

5. Conclusões

Os resultados descritos ao longo deste trabalho mostraram a possibilidade do uso do resíduo gorduroso de caixas de gordura (RGCG) como matéria prima para a produção de biodiesel, o que demanda processos minuciosos de caracterização, desemulsificação, esterificação, transesterificação e purificação do biodiesel bruto produzido. Da caracterização do resíduo da caixa de gordura identificou-se grande concentração de óleos e graxas com alto índice de acidez, razão da implementação da desemulsificação como procedimento mais viável para a recuperação da gordura.

A desemulsificação implementada neste processo garantiu recuperação de mais de 30% de óleos e graxas, tendo se explorada a concentração do eletrólito forte no meio, a temperatura e o grau de agitação.

Os óleos e graxas recuperados foram esterificados utilizando-se metanol como reagente e ácido sulfúrico como catalisador e observou-se, por determinação do índice de acidez que o uso de massa excedente do metanol proporciona redução acentuada do índice de acidez dos produtos da reação.

Contudo, precisam ser executados ensaios de caracterização para se determinar o teor de ésteres presentes nos produtos de reação como forma de se avaliar a

demanda por reação de transesterificação, implementada com sucesso neste trabalho para fins de decréscimo do índice de acidez do produto obtido.

6. Referências

APHA, AWWA, WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20°th edition, Washington D.C., 1998.

BARROS, A. A. C.; WUST, E.; MEIER, H. F.. Estudo da Viabilidade Técnico-Científica da Produção de Biodiesel a partir de Resíduos Gordurosos. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.13, p.134-141, 2008.

CHEN, C., LU, C., CHANG, C., YANG, Y., MAA, J., (2000).“Influence of on the pH on The Stability of oil-in-water emulsions Stabilized by a Splittable Surfactant”, Departament of Chemical Engineering, National Cheng Kung University, Tainam 70101, Taiwan, Fev., p.173-179.

HUNTER, Robert J. (1987) **Foundat ions of Colloid Science**, v o l. I I, Oxford: Clarendon.

MARON, Samuel H. (1974) **Fundaments o f Physical Chemist ry**, New York: MacMi l lan, 853p.

SOUZA, M. A. Desemulsificação e Purificação de Resíduos Gordurosos Provenientes de Esgotos Domésticos. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Mestrado Em Engenharia Ambiental) - Fundação Universidade Regional de Blumenau.

ENERGIA INCORPORADA DOS MATERIAIS DE UMA EDIFICAÇÃO PADRÃO BRASILEIRA RESIDENCIAL

EMBODIED ENERGY OF MATERIALS FROM A BRAZILIAN STANDARD RESIDENTIAL BUILDING

Helena Fernanda Graf[1]
Sergio Fernando Tavares[2]

RESUMO: *O cálculo da energia incorporada é usado para mensurar o impacto ambiental das construções, sendo considerado um indicador de sustentabilidade das edificações. Este artigo apresenta conceitos e valores deste indicador, assim como, desenvolve o cálculo de energia incorporada dos materiais da edificação por metro quadrado de construção para um projeto-padrão brasileiro estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. O projeto-padrão R1-A da Norma Brasileira NBR 12721 foi escolhido em caráter de amostragem para representar a realidade brasileira do mercado imobiliário residencial e os impactos ambientais causados por essa realidade mensurando a energia incorporada dessa edificação. Desta forma, o presente trabalho apresenta o cálculo da energia incorporada do projeto-padrão R1-A da Norma Brasileira NBR 12721. Os cálculos apresentados nos resultados do trabalho apresentam valor total de 5,7GJ por m² da edificação construída e são apresentados detalhadamente em tabelas, atingindo o objetivo deste artigo de encontrar um valor de referência para edificações residenciais brasileiras.*
PALAVRAS-CHAVE: *Energia incorporada. Sustentabilidade. NBR 12721.*

ABSTRACT: *The embodied energy calculation is used to measure the constructions environmental impact, being considered a sustainability indicator. This paper presents concepts and values, as well develops the embodied energy calculation per square meter of construction from building materials of a standard design established by the Brazilian Association of Technical Standards - ABNT. R1-A standard design of the Brazilian Standard NBR 12721 was chosen as a SAMPLE to represent the Brazilian reality of the residential building sector and environmental impacts that are caused measuring the embodied energy of that building. Thus, this work presents the embodied energy calculation from R1-A standard design of the Brazilian Standard NBR 12721. The calculations presented in the results of the study show the total value of 5.7 GJ per square meter of the building constructed and are presented in detail in tables, reaching the goal of this paper to find a reference value for residential buildings in Brazil.*
KEY WORDS: *Embodied energy. Sustainability. NBR 12721.*

ENERGIA INCORPORADA

DEFINIÇÃO

A energia incorporada é uma forma de mensurar o impacto ambiental das construções. É um fator importante para a tomada de decisões quanto à escolha de materiais (ABEYSUNDARA; BABEL; GHEEWALA, 2008), sendo um aspecto de grande relevância

[1] Mestranda em Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. E-mail: helenafernanda@terra.com.br
[2] Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Docente da Universidade Federal do Paraná – UFPR. E-mail: sergioft22@yahoo.com.br

para atingir uma eficiência energética. Essa energia é considerada como toda aquela usada para a fabricação dos materiais usados na construção de um espaço, o que inclui desde a extração até seu destino final no sítio da obra. Inclui a energia usada para extrair a matéria prima, para o processo de fabricação, e para o transporte da matéria-prima para a fábrica e o produto final para o consumidor (MENZIES, 2000 citado por ABEYSUNDARA; BABEL; GHEEWALA, 2008; TAVARES, 2006).

O tempo de vida energético da edificação é dividido em produção – incluindo todos os processos desde a extração de matéria prima até o fim da produção na fábrica, construção, operação, manutenção e demolição (THORMARK, 2001), sendo que a energia incorporada pode chegar a 40% de toda aquela que é consumida durante a vida da edificação (tomando por base um ciclo de vida de 50 anos). Como exemplos, a fabricação de cimento gera grandes quantidades de dióxido de carbono, o alumínio consome grandes quantidades de energia elétrica em sua produção, as cerâmicas vermelhas utilizam madeira, e aços e ferros fundidos consomem carvão mineral e também emitem gás carbônico. Sob o aspecto do uso da energia incorporada para avaliar impactos ambientais, consideram-se toda a energia usada na produção dos materiais de construção, da edificação e da manutenção do prédio, assim como a necessária para desconstruir e depor, ou reciclar, os materiais. A energia incorporada é usada como um indicador de sustentabilidade das edificações, já que a fabricação de materiais de construção é freqüentemente a principal fonte de emissões de gases poluentes (TAVARES, 2006).

Adalberth (1996a; 1996b) - ao estudar residências suecas - considera a energia incorporada dos materiais de reposição alegando que a maioria das pesquisas considera a energia incorporada dos materiais para a construção das edificações e/ou a energia durante o período de uso (aquecimento de ambiente, água quente e eletricidade), desconsiderando os materiais que são repostos ao longo da vida útil da edificação. Também é considerada a energia usada no transporte para os processos de construção e demolição.

O aumento da energia incorporada total de uma edificação em função do acréscimo de materiais para um maior isolamento da edificação pode contribuir para um menor gasto energético ao longo da sua vida útil em sistemas de climatização. Isso é um fator que varia de acordo com o local a ser estudado. Já um aumento da energia incorporada devido ao acréscimo de materiais para o aumento das dimensões da edificação não interfere na eficiência de forma positiva, pois não estará vedando mais para economizar em climatização, mas pelo contrario, estará aumentando a área e volume da edificação, aumentando a demanda de climatização e aumentando a energia gasta em uso. Devido a isso, é necessário um correto

dimensionamento dos espaços conforme as suas atividades, sem excessos e espaços ociosos que demandam energia e não serão usados.

Reciclagem e reaproveitamento

Um aspecto ambiental importante na edificação é o uso de materiais e quando uma edificação é demolida, parte desta pode ser reaproveitada. A parte reaproveitável do material varia para cada material da construção, sendo 90% - metal, 50% - tijolo, 20% - madeira e 10% - cimento, 0% - outros (ZHANG et al, 2004). A reciclagem permite a redução da energia incorporada pelo uso de materiais reciclados e reutilizados, onde esse potencial de reciclagem pode ficar entre 35% e 40% da energia incorporada da edificação (THORMARK, 2001).

VALORES

MATERIAIS	EE (MJ/kg)	EE (MJ/m³)	Densidade (kg/m³)
Aço - chapa galvanizada	33,80	265330,00	7850
Aço - chapa dobrada	30,00	235500,00	7850
Aço - laminado CA 50A	30,00	235500,00	7850
Aço - reciclado	12,50		
Acrílico	80,00		
Água	0,02	20,00	1000
Alumínio lingote	98,20	265140,00	2700
Alumínio anodizado	210,00	567000,00	2700
Alumínio reciclado - extrudado	17,30		
Alumínio reciclado - anodizado	42,90		
Areia	0,05	75,75	1515
Argamassa - mistura	2,10	3906,00	1860
Asfalto	51,00	107865,00	2115
Batente - madeira aparelhada	3,50	2100	600
Borracha natural - latex	69,00	63480,00	920
Borracha sintética	135,00	160650,00	1190
Brita	0,15	247,50	1650
Cal virgem	3,00	4500,00	1500
Carpete	50,00		
Cêra	52,00		
Cerâmica - azulejo	6,20	12400,00	2000
Cerâmica - bloco de 8 furos	2,90	4060,00	1400
Cerâmica - branca	25,00	52075,00	2000
Cerâmica - piso esmaltado	5,00	10000,00	2000
Cerâmica – revest, biqueima	6,20	12400,00	2000
Cerâmica – revest, monoqueima	5,10	10200,00	2000
Cerâmica porcelanato	13,00	27300,00	2100
Cerâmica - refratária	32,40		
Cerâmica - telha	5,40	10260,00	1900
Chapa de compensado	8,00	4400,00	550
Chumbo lingote	21,00	238140,00	11340
Cimento Portland	4,20	8190,00	1950
Cobre	75,00	669975,00	8933
Concreto armado	3,10		

Concreto bloco	1,00	2000,00	2000
Concreto simples	1,20	2760,00	2300
Dobradiça - ferro	40,00	314800,00	7870
Fechaduras	55,00	467500,00	8500
Ferro fundido	32,80	246000,00	7500
Fibra de vidro	24,00	768,00	32
Fibrocimento - telha	6,00	11520,00	1920
Fio termoplástico	83,00	201690,00	2430
Gesso	4,00	3200,00	800
Gesso acartonado	6,10		
Granito - aparelhada	2,00	5400,00	2700
Lã mineral	19,00	2090,00	110
Latão	80,00	682400,00	8530
Madeira - aparelhada seca forno	3,50	2100,00	600
Madeira - aparelhada seca ar livre	0,50	300,00	600
Madeira - laminada colada	7,50	4875,00	650
Madeira - MDF	9,00	9000,00	1000
Mármore	1,00	2680,00	2680
Marmorite	0,48		
Palha	0,24	31,20	130
Papel	18,54	17242,20	930
Papel kraft	37,70		
Papel de parede	36,40		
Placa de gesso	4,50	4500,00	1000
Poliamida - nylon	125,00	143750,00	1150
Poliestireno expandido	112,00	6160,00	55
Polietileno de alta densidade	95,00	90250,00	950
Polipropileno	83,80	92180,00	1100
Poliuretano - espuma	74,00	2590,00	35
Porta - madeira aparelhada	3,50	2275,00	650
Prata	128,20	1346100,00	10500
Selante - formaldeído	80,00	120000,00	1500
Solo-cimento - bloco	0,60	1020,00	1700
Solvente - tolueno	67,90	74690,00	1100
Telha de vidro	23,13	55512,00	2400
Tinta acrílica	61,00	79300,00	1.3 kg/l
Tinta óleo	98,10	127530,00	1.3 kg/l
Tinta PVA latex	65,00	84500,00	1.3 kg/l
Torneiras e registros	95,00		
Tubo - PVC	80,00	104000,00	1300
Tubo de ferro galvanizado	33,80		
Vermiculita	1,37	167,14	122
Vidro plano	18,50	46250,00	2500
Vidro - blindex	26,20		
Vinil	47,00		
Zinco	51,00	364140,00	7140

Tabela 1 – Energia incorporada em materiais de construção brasileiros

Fonte: TAVARES (2006) a partir de dados de TAVARES (2006); BOUSTEAD & HANCOCK (1979); MIC-CETEC MG (1982); GUIMARÃES (1985); ALCORN (1996); LAWSON (1996); ANDERSEN (1993); BLANCHARD (1998); SCHEUER & REPPE (2003); FINEP / PCC/ USP, AGOPYAN et al (1998); INCROPERA (1992); VAN VLACK (1970).

ORIGEM

A origem e o tipo de energia usada para cada atividade é importante para entender os impactos causados ao meio ambiente (ABEYSUNDARA; BABEL; GHEEWALA, 2008). A energia incorporada pode ser de origem renovável ou não renovável.

Setor industrial	Fontes fósseis*	Fontes renováveis**
Cimento	84.60	15.40
Ferro-gusa e aço	67.36	32.74
Ferroligas	26.60	73.50
Mineração e pelotização	76.88	23.12
Não Ferrosos e outros metálicos	54.96	45.04
Papel e celulose	71.02	28.98
Cerâmica	43.14	56.76
Outras indústrias	48.64	51.36
*Fontes de origem fóssil consideradas: carvão mineral, óleo combustível, eletricidade oriunda de usinas térmicas e nucleares (20%), coque de petróleo, gás natural, outras. **Fontes de origem renovável consideradas: eletricidade oriunda de usinas hidroelétricas (80%), carvão vegetal		

Tabela 2 – Origem da energia para o setor industrial de materiais da construção civil (2008)
Fonte: A autora, a partir de dados de BEN (2009)

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Partindo dos dados existentes, esse trabalho objetiva mensurar a energia incorporada dos materiais utilizados na construção civil estudando uma edificação que representa a realidade brasileira do mercado imobiliário residencial.

ESCOLHA DA EDIFICAÇÃO

A Norma Brasileira NBR 12721 (Critérios para avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios), a qual determina os custos para as edificações por metro quadrado (custo unitário básico – CUB) (ABNT, 2006), estabelece projetos padrões de casas brasileiras baseados nos padrões arquitetônicos praticados atualmente no mercado imobiliário que são usados como base para o calculo do CUB regional pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil. (ABNT, 2006).

Os projetos-padrão são projetos selecionados para representar os diferentes tipos de edificações existentes definidos por suas características principais: mínimo de pavimentos, número de dependências por unidades, áreas equivalentes à área de custo padrão privativas

das unidades autônomas, padrão de acabamento da construção, e número total de unidades (ABNT, 2006).

A norma determina que os custos sejam levantados pelos sindicatos usando os projetos-padrão selecionados (ABNT, 2006) e, a partir desta determinação, entende-se que em todo o país há uma padronização no modo de construção, uma vez que esses padrões foram definidos a partir do mercado imobiliário.

Desta forma, foi escolhido para representar a edificação residencial brasileira neste artigo, em caráter de amostragem, o projeto-padrão residencial "Residência Padrão Alto (R1-A)" (ABNT, 2006) para estudo e cálculos.

DESCRIÇÃO DO PROJETO ESCOLHIDO

O projeto abrange quatro dormitórios - sendo um suíte com banheiro e closet, outro com banheiro -, banheiro social, sala de estar, sala de jantar e sala íntima, circulação, cozinha, área de serviço completa e varanda (abrigo para automóvel). A residência tem área real de 224,82 m² (ABNT, 2006).

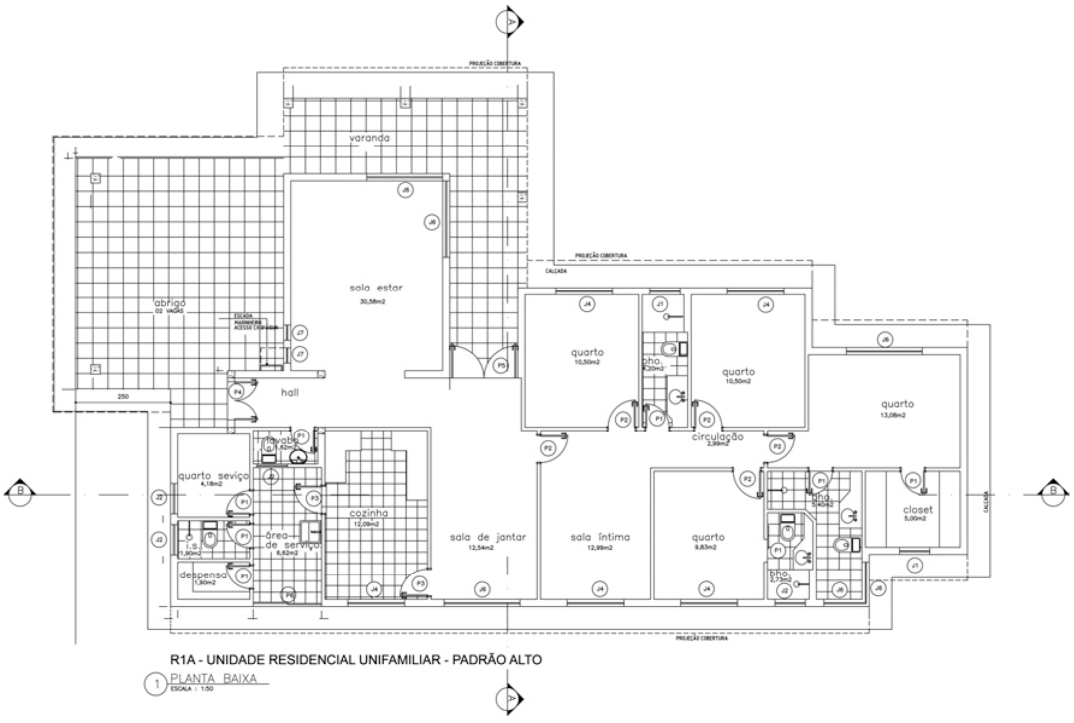


Figura 1 - Projeto da edificação padrão R1-A
Fonte: ABNT (2006)

CÁLCULO

O calculo da energia incorporada dos materiais considerou os valores existentes na bibliográfica brasileira, exibidos em item apresentado anteriormente. Neste cálculo não foi considerada a energia usada para o transporte, uma vez que não foi definido um local para a edificação dentro do território brasileiro, assim como mão-de-obra e serviços, se atendo exclusivamente à energia incorporada pela fabricação dos materiais da edificação, a qual é a mesma para todo o território nacional. Porém, o transporte é considerado um fator relevante em função da grande área territorial do país - 8.514.876,599 km2 (IBGE, 2010) – assunto tratado pelos autores em outros trabalhos.

A NBR 12721 (2006) fornece o lote básico de materiais para a construção do projeto-padrão por m² de construção, ou seja, especifica e quantifica os materiais que foram usados, fornecendo uma lista para os cálculos (tabela 3). Através desta relação e dos valores de energia incorporada foi possível fazer os cálculos para obter uma relação da energia incorporada por metro quadrado construído brasileiro.

Materiais do lote básico*	**Quantidade por m² de construção***	**Unidade***	**Densidade (Kg/m³)****	**Quantidade (Kg) por m² de construção**	**Energia incorporada (MJ/Kg)******	**Energia incorporada por m² de construção (MJ)**
Chapa compensado plastificado 18 mm x 2,20 m x 1,10 m	4.92	m²	800	70.85	8.00	567
Aço CA-50 Ø 10 mm	22.28	kg		22.28	30.00	668
Concreto fck= 20 MPa conv. br. 1 e 2 pré-misturado	0.29	m³	2200	632.59	1.20	759
Cimento CP-32 II	106.09	kg		106.09	4.20	446
Areia média	0.32	m³	1500	475.28	0.05	24
Brita nº 02	0.08	m³	1000	77.19	0.15	12
Tijolo de 8 furos 9 cm x 19 cm x 19 cm	76.41	un	1700	422.04	2.90	1224
Bloco de concreto 19 cm x 19 cm x 39 cm	0.00	un		-	-	-
Telha fibrocimento ondulada 6 mm x 2,44 m x 1,10 m	1.78	m²		21.58***	6.00	129

Porta interna semi-oca para pintura 0,60 m x 2,10 m	0.25	un	400	5.01	3.50	18
Esquadrias de correr de alumínio anodizado natural	0.20	m²		3.42***	210.00	717
Janela de correr de chapa dobrada	0.01	m²		0.08***	30.00	3
Fechadura interna média cromada	0.11	un		0.03	55.00	2
Azulejo branco 15 cm x 15 cm	6.11	m²	1600	48.89	6.20	303
Tampo (bancada) de mármore branco 2,00 m x 0,60 m	0.08	un	2700	129.60	1.00	130
Placa de gesso 70 cm x 70 cm	0.00	m²		-	-	-
Vidro liso transparente 4 mm colocado com massa	0.16	m²	2500	1.63	18.50	30
Tinta látex PVA	2.76	l	1300	3.59	65.00	233
Emulsão asfáltica impermeabilizante	4.82	kg		4.82	51.00	246
Fio de cobre anti-chama, isolamento 750 V, # 2,5 mm²	21.53	m	2740		91.00	0
Disjuntor tripolar 70 A	0.09	un		0.03***	95.00	3
Bacia sanitária branca com caixa acoplada	0.09	un		1.79***	25.00	45
Registro de pressão cromado Ø 1/2"	0.32	un		0.06***	95.00	5
Tubo de ferro galvanizado com costura Ø 2 1/2"	0.00	m		-	-	-
Tubo de PVC-R rígido reforçado para esgoto Ø 150 mm	0.48	m	1200	1.13	80.00	90
Tabela 3 - Cálculo da energia incorporada do projeto-padrão R1-A *ABNT (2006). **LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA (2004), FROTA; SCHIFFER (1999), ABNT (2003). ***Sites de fabricantes. ****TAVARES (2006) a partir de dados de TAVARES (2006); BOUSTEAD & HANCOCK (1979); MIC-CETEC MG (1982); GUIMARÃES (1985); ALCORN (1996); LAWSON (1996); ANDERSEN (1993); BLANCHARD (1998); SCHEUER & REPPE (2003); FINEP / PCC/ USP, AGOPYAN et al (1998); INCROPERA (1992); VAN VLACK (1970).					**Soma (MJ)**	**5653**
					Soma (GJ)	**5.7**

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cálculos apresentados anteriormente resultaram no valor total de 5,7GJ por m² da edificação construída, atingindo o objetivo deste artigo de encontrar um valor de referência para edificações residenciais brasileiras. Porém estudos futuros – os quais estão em desenvolvimento – são necessários para apresentar os cálculos de energia incorporada de transporte, em função da grande dimensão do território brasileiro. A relevância do conhecimento desses valores visa tornar as edificações mais eficientes e chamando a atenção de indústrias de materiais e profissionais do setor da construção civil para a minimização dos impactos ambientais causados pelos espaços construídos.

REFERÊNCIAS

TAVARES, Sergio Fernando. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós-gradução em Engenharia Civil. Florianópolis. 2006.

ABEYSUNDARA, U. G. Y; BABEL, S.; GHEEWALA, S. **A matrix in life cycle perspective for selecting sustainable materials for buildings in Sri Lanka**. Building and Environment. v. 44, ed. 5, p. 997-1004, 2008.

THORMARK, C. A **low energy building in a life cycle—its embodied energy, energy need for operation and recycling potential.** Building and Environment. v. 37, ed. 4, p. 429-435, 2001.

ADALBERTH, K. **Energy use during the life cycle of buildings: a method**. Building and Environment, v. 32, ed. 4, p. 317-320, 1996a

ADALBERTH, K. **Energy use during the life cycle of single-unit dwellings: Examples**. Building and Environment, v. 32, ed. 4, p. 321-329, 1996b

ZHANG, Zhihui; WU, Xing; YANG, Xiaomin; ZHU, Yimin. **BEPAS—a life cycle building environmental performance assessment model**. Building and Environment, v. 41, ed. 5, p 669-675, 2004.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Secretaria de Energia. **BEM - Balanço Energético Nacional 2009**. Brasília, 2009.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto 135.07-001 - Desempenho térmico de edificações**. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12721: Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio**. Rio de Janeiro. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Oficial**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_ area.shtm>. Acessado em 26 de janeiro de 2010.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 2.ed. São Paulo: ProLivros, 2004.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. 3ªed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO NA PUC-SP - CAMPUS BARUERI

GUIDING PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A STUDY IN PUC-SP - CAMPUS BARUERI

Maria Carolina M. Belloque[1]
Aldair Almeida Fonseca[2]
Renata Martins Corrêa[3]
Francisco Antônio Serralvo[4]
Maria do Carmo S. Ferreira[5]

RESUMO: *A presente pesquisa tem como objetivo verificar o interesse da comunidade do campus de Barueri da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do campus. Para isso foi elaborado e aplicado um questionário composto por dezessete questões fechadas a respeito do tema. Os resultados mostram que os entrevistados consideram que agem de forma sustentável, bem como gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos relacionados à sustentabilidade do campus. Eles também demonstraram ter interesse em colaborar para o desenvolvimento da sustentabilidade na Instituição. A pesquisa também desenvolve uma abordagem conceitual sobre a sustentabilidade por meio de um levantamento bibliográfico.*
PALAVRAS-CHAVE: *Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental.*

ABSTRACT: *The present research aims to verify the interest of the community from the campus Barueri of the Catholic University of São Paulo (PUC-SP) about sustainability. Additionally, to capture the perception of community about the sustainability of the campus. For this was developed and implemented a questionnaire composed by seventeen closed questions about the subject. The results show that the respondents consider that they act in a sustainable manner and would like to see improvements on certain aspects related to sustainability on campus. They also have demonstrated interest in colaborate for the development of the sustainability on campus. The research also develops a conceptual framework on sustainability through a bibliographic research.*
KEY WORDS: *Sustainability. Sustainable Development. Environmental Education.*

[1] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: carolbelloque@gmail.com
[2] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: aldairfonseca@ig.com.br
[3] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. renatamartinscorrea@hotmail.com
[4] Pós-Doutor em Administração. Doutor em Ciências Sociais. Professor Titular da PUC-SP. Coordenador do P.E.P.G. em Administração. E-mail: serralvo@pucsp.br
[5] Mestre em Administração - FGV-SP. Professora do departamento de Administração - PUC-SP. Diretora do campus de Barueri da PUC-SP. E-mail: ferreiramc@pucsp.br

INTRODUÇÃO

Em 1983, a Organização das Nações Unidas (ONU) cria a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida pela primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. A Comissão lança, em 1988, um documento chamado "Nosso Futuro Comum", conhecido também como “Relatório Brundtland”. O Relatório populariza o termo “desenvolvimento sustentável”, trazendo a definição como: “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. Isso significa assumir como objeto da responsabilidade a vulnerabilidade das condições de vida de outros que são incapazes de estabelecer qualquer relação simétrica de intercâmbio. A geração presente pode, por exemplo, afetar de modo profundamente negativo e irreversível as condições de vida de gerações futuras, portanto é imprescindível uma reeducação individual.

A proposta do desenvolvimento sustentável implica em assumir o compromisso com a perenização da vida ao horizonte da intervenção e da transformação da natureza pelo ser humano. Essa incorporação requer conhecimentos e habilidades de ação para a implantação de processos que sejam não somente viáveis do ponto de vista técnico, mas sejam também eticamente desejáveis, podendo ser caracterizadas como os saberes e as habilidades para a perenização da vida (BARTHOLO 2001, p.316).

Para Kornhauser (2001), a educação é o cimento da construção do desenvolvimento humano sustentável. É preciso elaborar estratégias e programas de educação relacionados com o ambiente, que abranjam tanto o ensino escolar como a educação informal, que adotem a perspectiva da educação permanente a ser desenvolvida pelos poderes públicos, o setor produtivo, o comércio e as comunidades locais. Silva (2005) também coloca que, a cultura amadurece ou se altera no decorrer do tempo, em razão do processo contínuo de aprendizagem social e troca de experiências na própria sociedade.

Segundo Freire (1994), a alfabetização é uma estratégia de liberação que ensina as pessoas a lerem não só a palavra, mas também o mundo. Isso significa que ensinar/ aprender a ler é desenvolver atitudes de questionamento, de análise e inferência sobre situações, ideias, linguagens, textos. Tais atitudes somente serão desenvolvidas na exata medida que se estuda/analisa o contexto em que esses elementos são produzidos.

As Universidades são cada vez mais chamadas a desempenhar um papel preponderante no desenvolvimento de uma forma de educação multidisciplinar e eticamente orientada, de forma a encontrar soluções para os desafios ligados ao desenvolvimento sustentável, pois formam as futuras gerações de cidadãos e possuem conhecimentos de especialidades em todos os campos da investigação, tanto em tecnologia como nas ciências naturais, humanas e sociais.

A Carta Copernicus, promovida no âmbito do programa europeu, define os princípios de ação a ser adotados pelas universidades, rumo ao desenvolvimento sustentável. Esta Carta foi assinada por mais de 300 universidades europeias, que foram convidadas a adotarem estes princípios (PROGRAMA COPÉRNICO).

A inclusão da sustentabilidade na gestão escolar consiste em um processo contínuo que abrange a adoção de princípios e valores nas relações com seus diversos públicos de interesse – alunos, professores, funcionários, comunidade, fornecedores, parceiros, governo, entre outros, visando à sua sustentabilidade em longo prazo.

Segundo Mayor (1998), a educação é a chave do desenvolvimento sustentável, auto-suficiente – uma educação fornecida a todos os membros da sociedade, segundo modalidades novas e com a ajuda de tecnologias novas, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida. Deve haver uma preparação, em todos os países, para remodelar o ensino, de forma a promover atitudes e comportamentos que sejam portadores de uma cultura da sustentabilidade.

Assim, podemos concluir que é de grande importância verificar o grau de sustentabilidade de um campus universitário, no que diz respeito às pessoas individualmente e ao campus como organização. Para isso, este trabalho pretende responder às seguintes questões: Que tipos de comportamentos as pessoas integrantes de um campus universitário apresentam com relação às questões de sustentabilidade? Qual a percepção destas pessoas sobre o grau de sustentabilidade do campus?

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo verificar o comportamento da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do

campus. Além de desenvolver conceitualmente uma abordagem referente a sustentabilidade organizacional e suas tendências.

Espera-se que a comunidade da PUC-SP, campus Barueri demonstre os conceitos de sustentabilidade integrados na sua rotina. A hipótese é que estes conceitos e as atitudes apareçam por atitudes individuais como determinados professores que se interessam pelo assunto, através de influências como a mídia, valores de família e trabalho. No âmbito do campus como organização, não é esperado que os entrevistados demonstrem vê-lo como uma organização sustentável, pois o campus e a universidade ainda não implementaram políticas ou ações sobre o tema.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi constituída a partir de dados de fontes primárias e secundárias. Os dados secundários foram obtidos por meio de um levantamento bibliográfico. Os dados primários foram obtidos através de um estudo de caso no qual foi realizada uma pesquisa de campo com a aplicação de questionários (LAKATOS, 2006). “O estudo de caso é próprio para a construção de uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real – pesquisa naturalística – com pouco controle do pesquisador sobre eventos e manifestações do fenômeno” (MARTINS, 2008).

Durante os meses de abril e maio de 2010, foram aplicados questionários sobre sustentabilidade com os alunos, professores e funcionários da PUC-SP, campus Barueri com foco no conceito de um campus sustentável. "O questionário é um instrumento de coleta de dados que busca mensurar alguma coisa. Para tanto, requer esforço intelectual anterior de planejamento, com base na conceituação do problema de pesquisa (...)." (ROESCH, 2009, p.43).

As questões contemplam a percepção do entrevistado sobre o campus e sobre o seu próprio comportamento. Estes questionários foram impressos e distribuídos aos alunos através dos representantes de turma, aos funcionários foram distribuídos diretamente pela pesquisadora e aos professores foram disponibilizados ao lado das pastas de assinatura de ponto localizadas na secretaria.

Os questionários são fechados, ou seja, instrumentos em que as afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. Neste os

entrevistados puderam escolher as seguintes alternativas sobre as afirmações feitas: discordo plenamente, discordo parcialmente, não concordo nem discordo, concordo parcialmente e concordo plenamente.

Há três tipos de questionários: alunos, professores e funcionários. Nestes, quatorze questões são comuns aos três grupos, uma questão sobre a exploração do tema em aulas foi aplicada aos alunos e professores e duas questões sobre a relação da instituição com os funcionários foram aplicadas apenas aos professores e funcionários. Totalizando dezessete questões aos professores, quinze aos alunos e dezesseis aos funcionários.

RESULTADOS

Os questionários aplicados foram respondidos por cento e setenta e oito entrevistados o que representa 29% da comunidade do campus, sendo doze funcionários (75% do total), vinte e um professores (18% do total) e cento e quarenta e cinco alunos (29% do total).

Os entrevistados foram indagados sobre o conhecimento do compromisso com a sustentabilidade da PUC-SP, campus Barueri, por meio de material institucional, pela internet ou de outra maneira de divulgação adequada e as respostas mostraram que, apenas 10% das pessoas entrevistadas afirmaram concordar plenamente com a afirmação e 15% parcialmente, conforme figura 1.

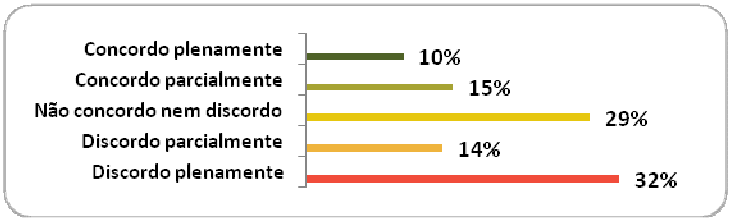


Figura 1: Conhecimento do compromisso com a sustentabilidade

Com relação ao conhecimento dos projetos que a PUC-SP, campus Barueri apoia e desenvolve, foi questionado se os entrevistados têm oportunidade de trabalho voluntário e se são estimulados à participação, 12% responderam que concordam plenamente e 24% que concordam parcialmente, conforme figura 2. As respostas apresentadas demonstram claramente a necessidade de desenvolvimento de divulgação expressiva relativa aos projetos e atividades realizados pela instituição.

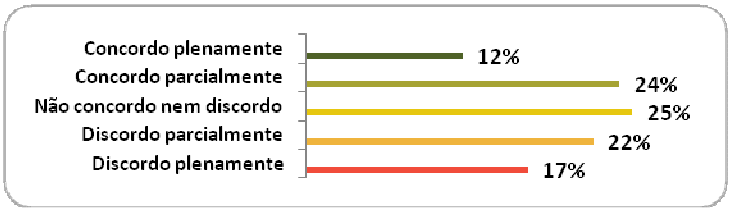


Figura 2: Conhecimento de projetos sustentáveis

As afirmações que abordam o comportamento pessoal dos entrevistados tiveram boa aceitação, isso significa que estas pessoas acreditam ter um bom comportamento com relação aos temas abordados. Na afirmação "valorizo e respeito a diversidade entre as pessoas", 82% disseram concordar plenamente, de acordo com a figura 3.

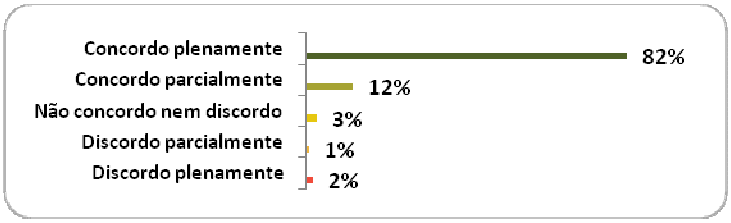


Figura 3: Respeito à diversidade

Já com relação ao consumo de recursos naturais, observa-se que os entrevistados têm grande preocupação com o tema, referente à afirmação "utilizo da melhor maneira os recursos naturais e materiais do campus e do seu entorno", 49% afirmaram concordar plenamente e 30% concordar parcialmente, conforme figura 4.

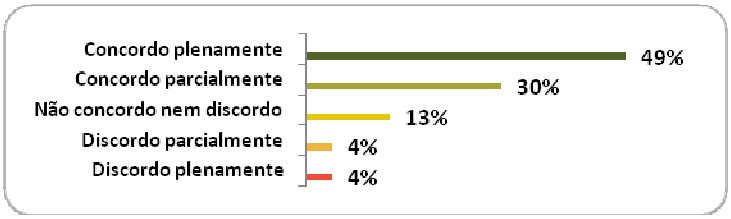


Figura 4: Utilização de recursos naturais

Com relação ao consumo de água, 72% concordam plenamente que otimizam o uso e evitam o desperdício, como apresentado na figura 5.

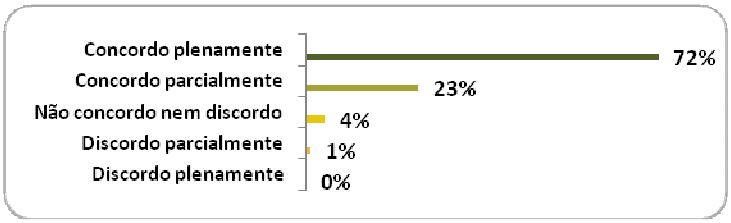


Figura 5: Otimização do uso de água

Conforme figura 6, 63% dos entrevistados concordam plenamente que se preocupam com o consumo de energia elétrica e 22% concordam parcialmente.

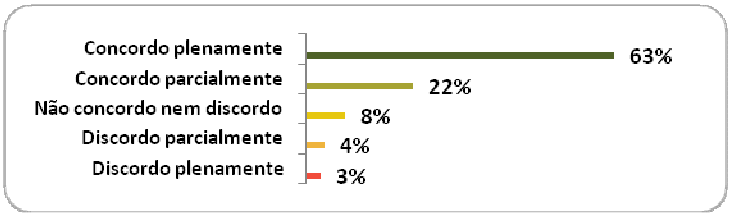


Figura 6: Otimização do uso de energia elétrica

Entretanto, os entrevistados demonstraram que gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos sustentáveis no campus. A afirmação "gostaria que o lixo do campus fosse separado e encaminhado para a reciclagem", conforme figura 7, teve índice de concordância plena de 88%.

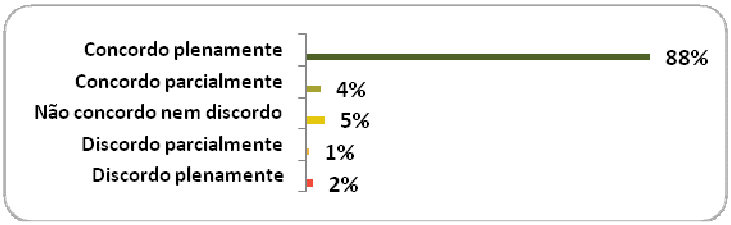


Figura 7: Interesse em reciclar o lixo

A afirmação "se o lixo do campus fosse encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais", teve aceitação plena de 85%, de acordo com a figura 8.

Esses resultados demonstram que a comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

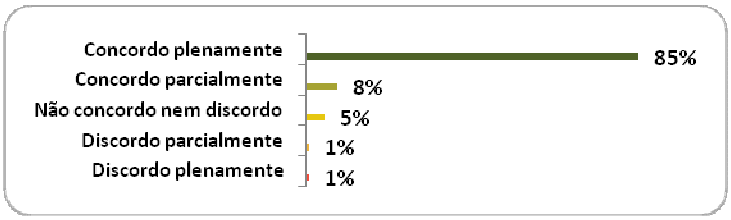


Figura 8: Disposição para descartar o lixo separadamente

Observamos que 68% dos entrevistados discordam plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que o campus realiza pesquisas e indicadores sobre o bem estar social e ambiental como um todo, como mostrado na figura 9.

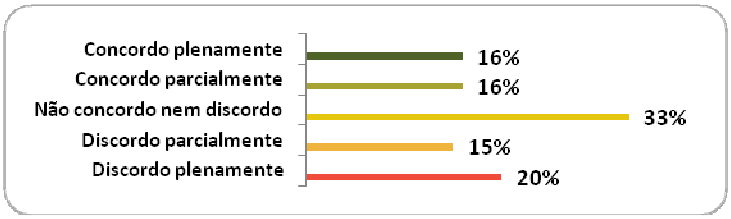


Figura 9: Realização de pesquisas no campus

A maior parte dos entrevistados (69%) discorda plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que os dirigentes do campus participam ativamente da discussão de questões do município e do encaminhamento de soluções, conforme figura 10, portanto torna-se necessário desenvolver ações de divulgação relacionadas a esses temas específicos.

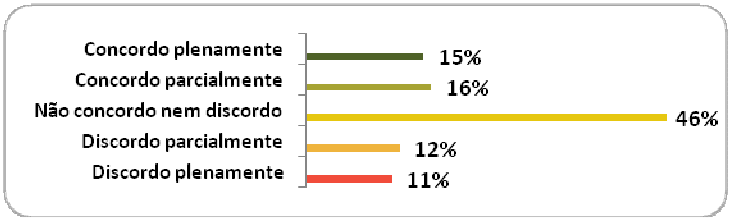


Figura 10: Participação dos dirigentes no município

A afirmação “demonstro respeito pelos funcionários, professores e dirigentes do Campus”, foi a que teve o maior índice de pessoas que concordam plenamente, 89% conforme figura 11.

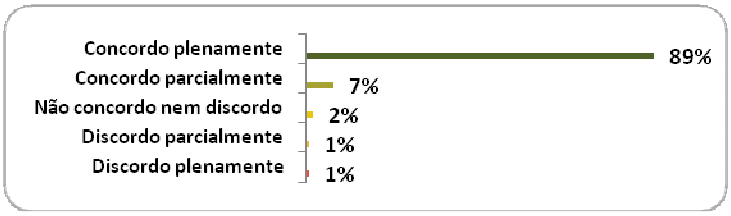


Figura 11: Respeito pelos funcionários, professores e dirigentes

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que os pressupostos colocados nesta pesquisa foram confirmados. A comunidade demonstrou possuir atitudes sustentáveis quando as questões se referiam ao entrevistado diretamente. Estes afirmaram ter atitudes sustentáveis principalmente com relação a questões socioambientais.

Isto pode ocorrer devido à influência externa como campanhas públicas para a economia de água e luz, valores obtidos no meio familiar ou até mesmo os conceitos de sustentabilidade que são apresentados pelas empresas, que muitos dos entrevistados são colaboradores.

Com relação às questões sobre a sustentabilidade do campus como uma organização, os entrevistados demonstraram que desconhecem as práticas sustentáveis, no entanto estão abertos para colaborarem com a inserção no campus. O que é extremamente coerente, uma vez que o campus e nem a Universidade possuem ou divulguem uma política a respeito do tema. Apesar de os alunos e a direção do campus se engajarem em alguns projetos sociais, estes nunca foram formatados ou expostos num contexto de campus sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi verificar o interesse da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade e de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade da instituição.

Verificou-se que os entrevistados têm interesse no tema e que possuem atitudes sustentáveis com relação às situações apresentadas no questionário. Algumas questões merecem especial atenção, como a que se refere ao item “Se o lixo do Campus fosse

encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais" 85% concordam plenamente e apenas 2% discordam plenamente, o que significa que esta comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

Os entrevistados também demonstraram desconhecimento a respeito de ações ou de uma política sustentável com relação ao campus. O que também era esperado desta pesquisa pelo fato de o campus realmente não possuir tais políticas.

Os resultados desta pesquisa são de grande importância, uma vez que a partir deles será possível elaborar um plano para inserir uma política de sustentabilidade no campus. Utilizando os resultados desta pesquisa, a diretoria poderá definir uma ordem para a abordagem dos temas e das ações que pretende tomar para que os conceitos de sustentabilidade se tornem cada vez mais integrados na cultura do campus. Afinal, a educação ambiental é essencial para a sustentabilidade da vida em sociedade na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO JR., Roberto S**. Você e Eu - Ideias Sustentáveis**. São Paulo: Garamond, 2001.

BRUNDTLAND, G.H. **Nosso futuro comum: em busca do desenvolvimento sustentável**. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Implementação da Agenda 21 mundial**. Disponível em: <http://www.un.org/events/wssd/>. Acesso em: Julho de 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1994.

KORNHAUSER, A . **Criar oportunidades. Educação, um tesouro a descobrir**. 6.ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF; MEC; UNESCO, 2001.

MARTINS, Gilberto A. **Estudo de Caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil**. In: RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MAYOR, F. **Preparar um futuro viável**: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In:

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. Tendências de educação superior para o século XXI. **Anais** da Conferência Mundial do Ensino Superior. Paris, 1998.

PROGRAMA COPÉRNICO. **Carta Universitária para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: http://www.eticus.com/documentacao. Acesso em: Julho de 2010.

SILVA, Christian Luiz da. **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 2005.

PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO NA PUC-SP - CAMPUS BARUERI

GUIDING PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A STUDY IN PUC-SP - CAMPUS BARUERI

Maria Carolina M. Belloque[1]
Aldair Almeida Fonseca[2]
Renata Martins Corrêa[3]
Francisco Antônio Serralvo[4]
Maria do Carmo S. Ferreira[5]

RESUMO: *A presente pesquisa tem como objetivo verificar o interesse da comunidade do campus de Barueri da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do campus. Para isso foi elaborado e aplicado um questionário composto por dezessete questões fechadas a respeito do tema. Os resultados mostram que os entrevistados consideram que agem de forma sustentável, bem como gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos relacionados à sustentabilidade do campus. Eles também demonstraram ter interesse em colaborar para o desenvolvimento da sustentabilidade na Instituição. A pesquisa também desenvolve uma abordagem conceitual sobre a sustentabilidade por meio de um levantamento bibliográfico.*
PALAVRAS-CHAVE: *Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental.*

ABSTRACT: *The present research aims to verify the interest of the community from the campus Barueri of the Catholic University of São Paulo (PUC-SP) about sustainability. Additionally, to capture the perception of community about the sustainability of the campus. For this was developed and implemented a questionnaire composed by seventeen closed questions about the subject. The results show that the respondents consider that they act in a sustainable manner and would like to see improvements on certain aspects related to sustainability on campus. They also have demonstrated interest in colaborate for the development of the sustainability on campus. The research also develops a conceptual framework on sustainability through a bibliographic research.*
KEY WORDS: *Sustainability. Sustainable Development. Environmental Education.*

[1] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: carolbelloque@gmail.com
[2] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: aldairfonseca@ig.com.br
[3] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. renatamartinscorrea@hotmail.com
[4] Pós-Doutor em Administração. Doutor em Ciências Sociais. Professor Titular da PUC-SP. Coordenador do P.E.P.G. em Administração. E-mail: serralvo@pucsp.br
[5] Mestre em Administração - FGV-SP. Professora do departamento de Administração - PUC-SP. Diretora do campus de Barueri da PUC-SP. E-mail: ferreiramc@pucsp.br

INTRODUÇÃO

Em 1983, a Organização das Nações Unidas (ONU) cria a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida pela primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. A Comissão lança, em 1988, um documento chamado "Nosso Futuro Comum", conhecido também como “Relatório Brundtland”. O Relatório populariza o termo “desenvolvimento sustentável”, trazendo a definição como: “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. Isso significa assumir como objeto da responsabilidade a vulnerabilidade das condições de vida de outros que são incapazes de estabelecer qualquer relação simétrica de intercâmbio. A geração presente pode, por exemplo, afetar de modo profundamente negativo e irreversível as condições de vida de gerações futuras, portanto é imprescindível uma reeducação individual.

A proposta do desenvolvimento sustentável implica em assumir o compromisso com a perenização da vida ao horizonte da intervenção e da transformação da natureza pelo ser humano. Essa incorporação requer conhecimentos e habilidades de ação para a implantação de processos que sejam não somente viáveis do ponto de vista técnico, mas sejam também eticamente desejáveis, podendo ser caracterizadas como os saberes e as habilidades para a perenização da vida (BARTHOLO 2001, p.316).

Para Kornhauser (2001), a educação é o cimento da construção do desenvolvimento humano sustentável. É preciso elaborar estratégias e programas de educação relacionados com o ambiente, que abranjam tanto o ensino escolar como a educação informal, que adotem a perspectiva da educação permanente a ser desenvolvida pelos poderes públicos, o setor produtivo, o comércio e as comunidades locais. Silva (2005) também coloca que, a cultura amadurece ou se altera no decorrer do tempo, em razão do processo contínuo de aprendizagem social e troca de experiências na própria sociedade.

Segundo Freire (1994), a alfabetização é uma estratégia de liberação que ensina as pessoas a lerem não só a palavra, mas também o mundo. Isso significa que ensinar/ aprender a ler é desenvolver atitudes de questionamento, de análise e inferência sobre situações, ideias, linguagens, textos. Tais atitudes somente serão desenvolvidas na exata medida que se estuda/analisa o contexto em que esses elementos são produzidos.

As Universidades são cada vez mais chamadas a desempenhar um papel preponderante no desenvolvimento de uma forma de educação multidisciplinar e eticamente orientada, de forma a encontrar soluções para os desafios ligados ao desenvolvimento sustentável, pois formam as futuras gerações de cidadãos e possuem conhecimentos de especialidades em todos os campos da investigação, tanto em tecnologia como nas ciências naturais, humanas e sociais.

A Carta Copernicus, promovida no âmbito do programa europeu, define os princípios de ação a ser adotados pelas universidades, rumo ao desenvolvimento sustentável. Esta Carta foi assinada por mais de 300 universidades europeias, que foram convidadas a adotarem estes princípios (PROGRAMA COPÉRNICO).

A inclusão da sustentabilidade na gestão escolar consiste em um processo contínuo que abrange a adoção de princípios e valores nas relações com seus diversos públicos de interesse – alunos, professores, funcionários, comunidade, fornecedores, parceiros, governo, entre outros, visando à sua sustentabilidade em longo prazo.

Segundo Mayor (1998), a educação é a chave do desenvolvimento sustentável, auto-suficiente – uma educação fornecida a todos os membros da sociedade, segundo modalidades novas e com a ajuda de tecnologias novas, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida. Deve haver uma preparação, em todos os países, para remodelar o ensino, de forma a promover atitudes e comportamentos que sejam portadores de uma cultura da sustentabilidade.

Assim, podemos concluir que é de grande importância verificar o grau de sustentabilidade de um campus universitário, no que diz respeito às pessoas individualmente e ao campus como organização. Para isso, este trabalho pretende responder às seguintes questões: Que tipos de comportamentos as pessoas integrantes de um campus universitário apresentam com relação às questões de sustentabilidade? Qual a percepção destas pessoas sobre o grau de sustentabilidade do campus?

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo verificar o comportamento da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do

campus. Além de desenvolver conceitualmente uma abordagem referente a sustentabilidade organizacional e suas tendências.

Espera-se que a comunidade da PUC-SP, campus Barueri demonstre os conceitos de sustentabilidade integrados na sua rotina. A hipótese é que estes conceitos e as atitudes apareçam por atitudes individuais como determinados professores que se interessam pelo assunto, através de influências como a mídia, valores de família e trabalho. No âmbito do campus como organização, não é esperado que os entrevistados demonstrem vê-lo como uma organização sustentável, pois o campus e a universidade ainda não implementaram políticas ou ações sobre o tema.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi constituída a partir de dados de fontes primárias e secundárias. Os dados secundários foram obtidos por meio de um levantamento bibliográfico. Os dados primários foram obtidos através de um estudo de caso no qual foi realizada uma pesquisa de campo com a aplicação de questionários (LAKATOS, 2006). “O estudo de caso é próprio para a construção de uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real – pesquisa naturalística – com pouco controle do pesquisador sobre eventos e manifestações do fenômeno” (MARTINS, 2008).

Durante os meses de abril e maio de 2010, foram aplicados questionários sobre sustentabilidade com os alunos, professores e funcionários da PUC-SP, campus Barueri com foco no conceito de um campus sustentável. "O questionário é um instrumento de coleta de dados que busca mensurar alguma coisa. Para tanto, requer esforço intelectual anterior de planejamento, com base na conceituação do problema de pesquisa (...)." (ROESCH, 2009, p.43).

As questões contemplam a percepção do entrevistado sobre o campus e sobre o seu próprio comportamento. Estes questionários foram impressos e distribuídos aos alunos através dos representantes de turma, aos funcionários foram distribuídos diretamente pela pesquisadora e aos professores foram disponibilizados ao lado das pastas de assinatura de ponto localizadas na secretaria.

Os questionários são fechados, ou seja, instrumentos em que as afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. Neste os

entrevistados puderam escolher as seguintes alternativas sobre as afirmações feitas: discordo plenamente, discordo parcialmente, não concordo nem discordo, concordo parcialmente e concordo plenamente.

Há três tipos de questionários: alunos, professores e funcionários. Nestes, quatorze questões são comuns aos três grupos, uma questão sobre a exploração do tema em aulas foi aplicada aos alunos e professores e duas questões sobre a relação da instituição com os funcionários foram aplicadas apenas aos professores e funcionários. Totalizando dezessete questões aos professores, quinze aos alunos e dezesseis aos funcionários.

RESULTADOS

Os questionários aplicados foram respondidos por cento e setenta e oito entrevistados o que representa 29% da comunidade do campus, sendo doze funcionários (75% do total), vinte e um professores (18% do total) e cento e quarenta e cinco alunos (29% do total).

Os entrevistados foram indagados sobre o conhecimento do compromisso com a sustentabilidade da PUC-SP, campus Barueri, por meio de material institucional, pela internet ou de outra maneira de divulgação adequada e as respostas mostraram que, apenas 10% das pessoas entrevistadas afirmaram concordar plenamente com a afirmação e 15% parcialmente, conforme figura 1.

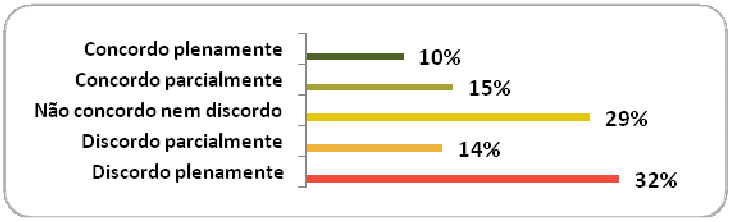


Figura 1: Conhecimento do compromisso com a sustentabilidade

Com relação ao conhecimento dos projetos que a PUC-SP, campus Barueri apoia e desenvolve, foi questionado se os entrevistados têm oportunidade de trabalho voluntário e se são estimulados à participação, 12% responderam que concordam plenamente e 24% que concordam parcialmente, conforme figura 2. As respostas apresentadas demonstram claramente a necessidade de desenvolvimento de divulgação expressiva relativa aos projetos e atividades realizados pela instituição.

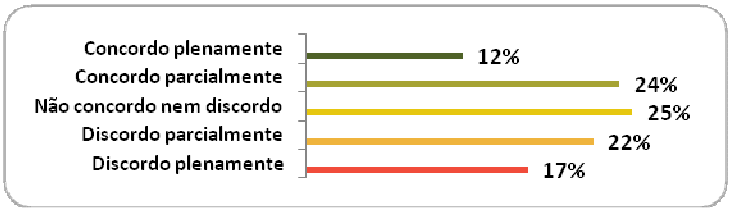


Figura 2: Conhecimento de projetos sustentáveis

As afirmações que abordam o comportamento pessoal dos entrevistados tiveram boa aceitação, isso significa que estas pessoas acreditam ter um bom comportamento com relação aos temas abordados. Na afirmação "valorizo e respeito a diversidade entre as pessoas", 82% disseram concordar plenamente, de acordo com a figura 3.

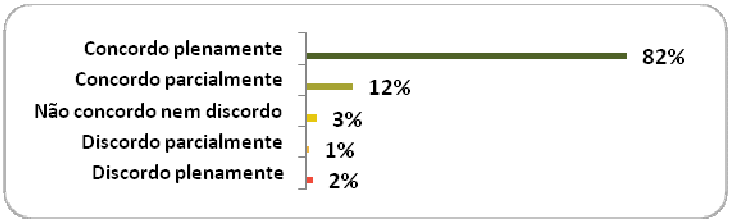


Figura 3: Respeito à diversidade

Já com relação ao consumo de recursos naturais, observa-se que os entrevistados têm grande preocupação com o tema, referente à afirmação "utilizo da melhor maneira os recursos naturais e materiais do campus e do seu entorno", 49% afirmaram concordar plenamente e 30% concordar parcialmente, conforme figura 4.

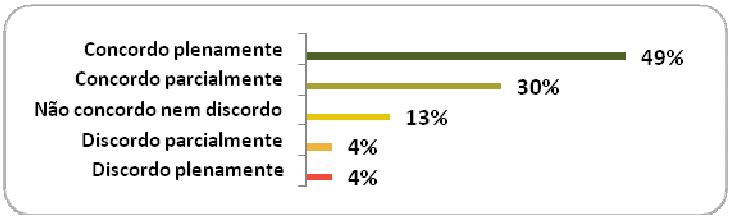


Figura 4: Utilização de recursos naturais

Com relação ao consumo de água, 72% concordam plenamente que otimizam o uso e evitam o desperdício, como apresentado na figura 5.

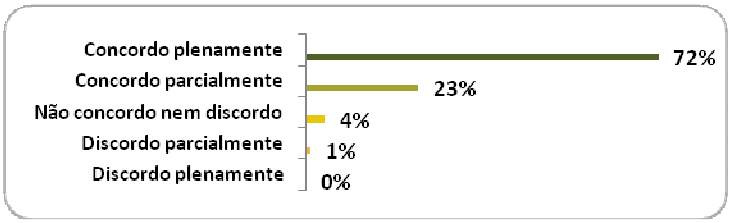


Figura 5: Otimização do uso de água

Conforme figura 6, 63% dos entrevistados concordam plenamente que se preocupam com o consumo de energia elétrica e 22% concordam parcialmente.

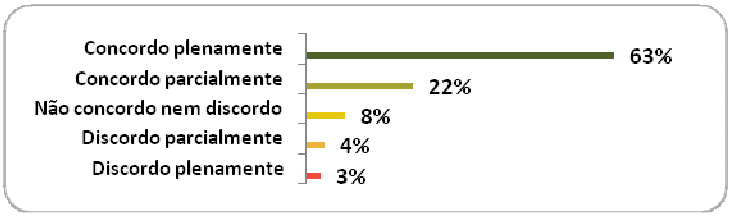


Figura 6: Otimização do uso de energia elétrica

Entretanto, os entrevistados demonstraram que gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos sustentáveis no campus. A afirmação "gostaria que o lixo do campus fosse separado e encaminhado para a reciclagem", conforme figura 7, teve índice de concordância plena de 88%.

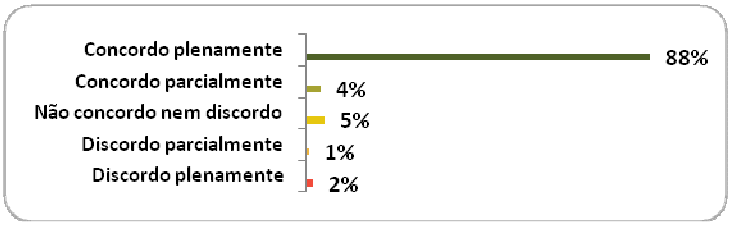


Figura 7: Interesse em reciclar o lixo

A afirmação "se o lixo do campus fosse encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais", teve aceitação plena de 85%, de acordo com a figura 8.

Esses resultados demonstram que a comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

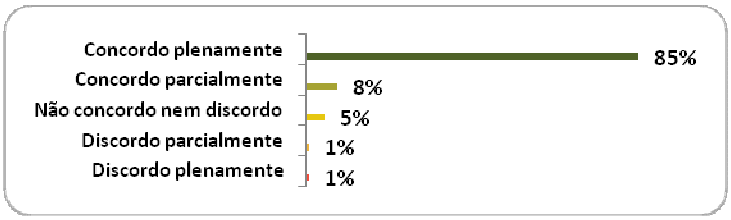


Figura 8: Disposição para descartar o lixo separadamente

Observamos que 68% dos entrevistados discordam plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que o campus realiza pesquisas e indicadores sobre o bem estar social e ambiental como um todo, como mostrado na figura 9.

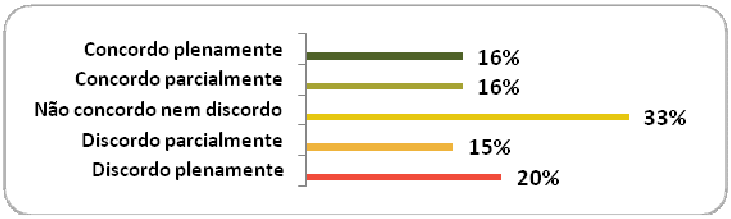


Figura 9: Realização de pesquisas no campus

A maior parte dos entrevistados (69%) discorda plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que os dirigentes do campus participam ativamente da discussão de questões do município e do encaminhamento de soluções, conforme figura 10, portanto torna-se necessário desenvolver ações de divulgação relacionadas a esses temas específicos.

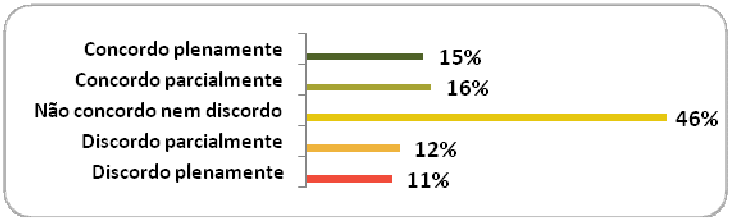


Figura 10: Participação dos dirigentes no município

A afirmação “demonstro respeito pelos funcionários, professores e dirigentes do Campus”, foi a que teve o maior índice de pessoas que concordam plenamente, 89% conforme figura 11.

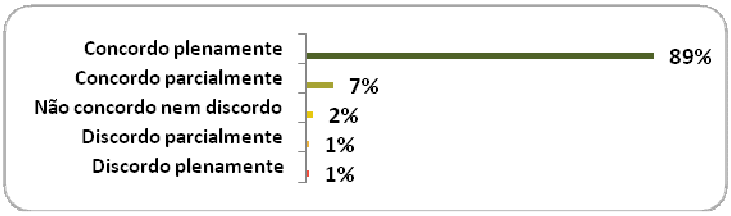


Figura 11: Respeito pelos funcionários, professores e dirigentes

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que os pressupostos colocados nesta pesquisa foram confirmados. A comunidade demonstrou possuir atitudes sustentáveis quando as questões se referiam ao entrevistado diretamente. Estes afirmaram ter atitudes sustentáveis principalmente com relação a questões socioambientais.

Isto pode ocorrer devido à influência externa como campanhas públicas para a economia de água e luz, valores obtidos no meio familiar ou até mesmo os conceitos de sustentabilidade que são apresentados pelas empresas, que muitos dos entrevistados são colaboradores.

Com relação às questões sobre a sustentabilidade do campus como uma organização, os entrevistados demonstraram que desconhecem as práticas sustentáveis, no entanto estão abertos para colaborarem com a inserção no campus. O que é extremamente coerente, uma vez que o campus e nem a Universidade possuem ou divulguem uma política a respeito do tema. Apesar de os alunos e a direção do campus se engajarem em alguns projetos sociais, estes nunca foram formatados ou expostos num contexto de campus sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi verificar o interesse da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade e de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade da instituição.

Verificou-se que os entrevistados têm interesse no tema e que possuem atitudes sustentáveis com relação às situações apresentadas no questionário. Algumas questões merecem especial atenção, como a que se refere ao item “Se o lixo do Campus fosse

encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais" 85% concordam plenamente e apenas 2% discordam plenamente, o que significa que esta comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

Os entrevistados também demonstraram desconhecimento a respeito de ações ou de uma política sustentável com relação ao campus. O que também era esperado desta pesquisa pelo fato de o campus realmente não possuir tais políticas.

Os resultados desta pesquisa são de grande importância, uma vez que a partir deles será possível elaborar um plano para inserir uma política de sustentabilidade no campus. Utilizando os resultados desta pesquisa, a diretoria poderá definir uma ordem para a abordagem dos temas e das ações que pretende tomar para que os conceitos de sustentabilidade se tornem cada vez mais integrados na cultura do campus. Afinal, a educação ambiental é essencial para a sustentabilidade da vida em sociedade na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO JR., Roberto S**. Você e Eu - Ideias Sustentáveis**. São Paulo: Garamond, 2001.

BRUNDTLAND, G.H. **Nosso futuro comum: em busca do desenvolvimento sustentável**. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Implementação da Agenda 21 mundial**. Disponível em: <http://www.un.org/events/wssd/>. Acesso em: Julho de 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1994.

KORNHAUSER, A . **Criar oportunidades. Educação, um tesouro a descobrir**. 6.ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF; MEC; UNESCO, 2001.

MARTINS, Gilberto A. **Estudo de Caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil**. In: RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MAYOR, F. **Preparar um futuro viável**: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In:

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. Tendências de educação superior para o século XXI. **Anais** da Conferência Mundial do Ensino Superior. Paris, 1998.

PROGRAMA COPÉRNICO. **Carta Universitária para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: http://www.eticus.com/documentacao. Acesso em: Julho de 2010.

SILVA, Christian Luiz da. **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 2005.

PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO NA PUC-SP - CAMPUS BARUERI

GUIDING PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A STUDY IN PUC-SP - CAMPUS BARUERI

Maria Carolina M. Belloque[1]
Aldair Almeida Fonseca[2]
Renata Martins Corrêa[3]
Francisco Antônio Serralvo[4]
Maria do Carmo S. Ferreira[5]

RESUMO: *A presente pesquisa tem como objetivo verificar o interesse da comunidade do campus de Barueri da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do campus. Para isso foi elaborado e aplicado um questionário composto por dezessete questões fechadas a respeito do tema. Os resultados mostram que os entrevistados consideram que agem de forma sustentável, bem como gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos relacionados à sustentabilidade do campus. Eles também demonstraram ter interesse em colaborar para o desenvolvimento da sustentabilidade na Instituição. A pesquisa também desenvolve uma abordagem conceitual sobre a sustentabilidade por meio de um levantamento bibliográfico.*
PALAVRAS-CHAVE: *Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Educação Ambiental.*

ABSTRACT: *The present research aims to verify the interest of the community from the campus Barueri of the Catholic University of São Paulo (PUC-SP) about sustainability. Additionally, to capture the perception of community about the sustainability of the campus. For this was developed and implemented a questionnaire composed by seventeen closed questions about the subject. The results show that the respondents consider that they act in a sustainable manner and would like to see improvements on certain aspects related to sustainability on campus. They also have demonstrated interest in colaborate for the development of the sustainability on campus. The research also develops a conceptual framework on sustainability through a bibliographic research.*
KEY WORDS: *Sustainability. Sustainable Development. Environmental Education.*

[1] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: carolbelloque@gmail.com
[2] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. E-mail: aldairfonseca@ig.com.br
[3] Mestranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. renatamartinscorrea@hotmail.com
[4] Pós-Doutor em Administração. Doutor em Ciências Sociais. Professor Titular da PUC-SP. Coordenador do P.E.P.G. em Administração. E-mail: serralvo@pucsp.br
[5] Mestre em Administração - FGV-SP. Professora do departamento de Administração - PUC-SP. Diretora do campus de Barueri da PUC-SP. E-mail: ferreiramc@pucsp.br

INTRODUÇÃO

Em 1983, a Organização das Nações Unidas (ONU) cria a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), presidida pela primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. A Comissão lança, em 1988, um documento chamado "Nosso Futuro Comum", conhecido também como “Relatório Brundtland”. O Relatório populariza o termo “desenvolvimento sustentável”, trazendo a definição como: “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”. Isso significa assumir como objeto da responsabilidade a vulnerabilidade das condições de vida de outros que são incapazes de estabelecer qualquer relação simétrica de intercâmbio. A geração presente pode, por exemplo, afetar de modo profundamente negativo e irreversível as condições de vida de gerações futuras, portanto é imprescindível uma reeducação individual.

A proposta do desenvolvimento sustentável implica em assumir o compromisso com a perenização da vida ao horizonte da intervenção e da transformação da natureza pelo ser humano. Essa incorporação requer conhecimentos e habilidades de ação para a implantação de processos que sejam não somente viáveis do ponto de vista técnico, mas sejam também eticamente desejáveis, podendo ser caracterizadas como os saberes e as habilidades para a perenização da vida (BARTHOLO 2001, p.316).

Para Kornhauser (2001), a educação é o cimento da construção do desenvolvimento humano sustentável. É preciso elaborar estratégias e programas de educação relacionados com o ambiente, que abranjam tanto o ensino escolar como a educação informal, que adotem a perspectiva da educação permanente a ser desenvolvida pelos poderes públicos, o setor produtivo, o comércio e as comunidades locais. Silva (2005) também coloca que, a cultura amadurece ou se altera no decorrer do tempo, em razão do processo contínuo de aprendizagem social e troca de experiências na própria sociedade.

Segundo Freire (1994), a alfabetização é uma estratégia de liberação que ensina as pessoas a lerem não só a palavra, mas também o mundo. Isso significa que ensinar/ aprender a ler é desenvolver atitudes de questionamento, de análise e inferência sobre situações, ideias, linguagens, textos. Tais atitudes somente serão desenvolvidas na exata medida que se estuda/analisa o contexto em que esses elementos são produzidos.

As Universidades são cada vez mais chamadas a desempenhar um papel preponderante no desenvolvimento de uma forma de educação multidisciplinar e eticamente orientada, de forma a encontrar soluções para os desafios ligados ao desenvolvimento sustentável, pois formam as futuras gerações de cidadãos e possuem conhecimentos de especialidades em todos os campos da investigação, tanto em tecnologia como nas ciências naturais, humanas e sociais.

A Carta Copernicus, promovida no âmbito do programa europeu, define os princípios de ação a ser adotados pelas universidades, rumo ao desenvolvimento sustentável. Esta Carta foi assinada por mais de 300 universidades europeias, que foram convidadas a adotarem estes princípios (PROGRAMA COPÉRNICO).

A inclusão da sustentabilidade na gestão escolar consiste em um processo contínuo que abrange a adoção de princípios e valores nas relações com seus diversos públicos de interesse – alunos, professores, funcionários, comunidade, fornecedores, parceiros, governo, entre outros, visando à sua sustentabilidade em longo prazo.

Segundo Mayor (1998), a educação é a chave do desenvolvimento sustentável, auto-suficiente – uma educação fornecida a todos os membros da sociedade, segundo modalidades novas e com a ajuda de tecnologias novas, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida. Deve haver uma preparação, em todos os países, para remodelar o ensino, de forma a promover atitudes e comportamentos que sejam portadores de uma cultura da sustentabilidade.

Assim, podemos concluir que é de grande importância verificar o grau de sustentabilidade de um campus universitário, no que diz respeito às pessoas individualmente e ao campus como organização. Para isso, este trabalho pretende responder às seguintes questões: Que tipos de comportamentos as pessoas integrantes de um campus universitário apresentam com relação às questões de sustentabilidade? Qual a percepção destas pessoas sobre o grau de sustentabilidade do campus?

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo verificar o comportamento da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade. Adicionalmente, de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade do

campus. Além de desenvolver conceitualmente uma abordagem referente a sustentabilidade organizacional e suas tendências.

Espera-se que a comunidade da PUC-SP, campus Barueri demonstre os conceitos de sustentabilidade integrados na sua rotina. A hipótese é que estes conceitos e as atitudes apareçam por atitudes individuais como determinados professores que se interessam pelo assunto, através de influências como a mídia, valores de família e trabalho. No âmbito do campus como organização, não é esperado que os entrevistados demonstrem vê-lo como uma organização sustentável, pois o campus e a universidade ainda não implementaram políticas ou ações sobre o tema.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi constituída a partir de dados de fontes primárias e secundárias. Os dados secundários foram obtidos por meio de um levantamento bibliográfico. Os dados primários foram obtidos através de um estudo de caso no qual foi realizada uma pesquisa de campo com a aplicação de questionários (LAKATOS, 2006). “O estudo de caso é próprio para a construção de uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real – pesquisa naturalística – com pouco controle do pesquisador sobre eventos e manifestações do fenômeno” (MARTINS, 2008).

Durante os meses de abril e maio de 2010, foram aplicados questionários sobre sustentabilidade com os alunos, professores e funcionários da PUC-SP, campus Barueri com foco no conceito de um campus sustentável. "O questionário é um instrumento de coleta de dados que busca mensurar alguma coisa. Para tanto, requer esforço intelectual anterior de planejamento, com base na conceituação do problema de pesquisa (...)." (ROESCH, 2009, p.43).

As questões contemplam a percepção do entrevistado sobre o campus e sobre o seu próprio comportamento. Estes questionários foram impressos e distribuídos aos alunos através dos representantes de turma, aos funcionários foram distribuídos diretamente pela pesquisadora e aos professores foram disponibilizados ao lado das pastas de assinatura de ponto localizadas na secretaria.

Os questionários são fechados, ou seja, instrumentos em que as afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. Neste os

entrevistados puderam escolher as seguintes alternativas sobre as afirmações feitas: discordo plenamente, discordo parcialmente, não concordo nem discordo, concordo parcialmente e concordo plenamente.

Há três tipos de questionários: alunos, professores e funcionários. Nestes, quatorze questões são comuns aos três grupos, uma questão sobre a exploração do tema em aulas foi aplicada aos alunos e professores e duas questões sobre a relação da instituição com os funcionários foram aplicadas apenas aos professores e funcionários. Totalizando dezessete questões aos professores, quinze aos alunos e dezesseis aos funcionários.

RESULTADOS

Os questionários aplicados foram respondidos por cento e setenta e oito entrevistados o que representa 29% da comunidade do campus, sendo doze funcionários (75% do total), vinte e um professores (18% do total) e cento e quarenta e cinco alunos (29% do total).

Os entrevistados foram indagados sobre o conhecimento do compromisso com a sustentabilidade da PUC-SP, campus Barueri, por meio de material institucional, pela internet ou de outra maneira de divulgação adequada e as respostas mostraram que, apenas 10% das pessoas entrevistadas afirmaram concordar plenamente com a afirmação e 15% parcialmente, conforme figura 1.

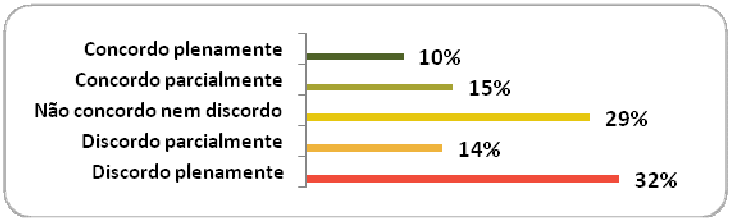


Figura 1: Conhecimento do compromisso com a sustentabilidade

Com relação ao conhecimento dos projetos que a PUC-SP, campus Barueri apoia e desenvolve, foi questionado se os entrevistados têm oportunidade de trabalho voluntário e se são estimulados à participação, 12% responderam que concordam plenamente e 24% que concordam parcialmente, conforme figura 2. As respostas apresentadas demonstram claramente a necessidade de desenvolvimento de divulgação expressiva relativa aos projetos e atividades realizados pela instituição.

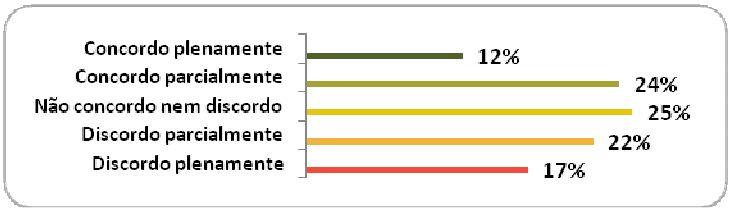


Figura 2: Conhecimento de projetos sustentáveis

As afirmações que abordam o comportamento pessoal dos entrevistados tiveram boa aceitação, isso significa que estas pessoas acreditam ter um bom comportamento com relação aos temas abordados. Na afirmação "valorizo e respeito a diversidade entre as pessoas", 82% disseram concordar plenamente, de acordo com a figura 3.

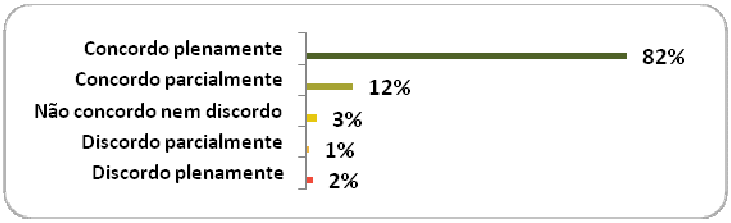


Figura 3: Respeito à diversidade

Já com relação ao consumo de recursos naturais, observa-se que os entrevistados têm grande preocupação com o tema, referente à afirmação "utilizo da melhor maneira os recursos naturais e materiais do campus e do seu entorno", 49% afirmaram concordar plenamente e 30% concordar parcialmente, conforme figura 4.

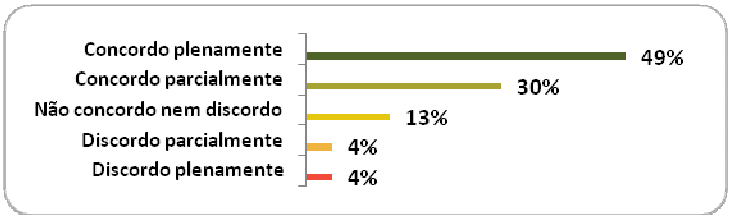


Figura 4: Utilização de recursos naturais

Com relação ao consumo de água, 72% concordam plenamente que otimizam o uso e evitam o desperdício, como apresentado na figura 5.

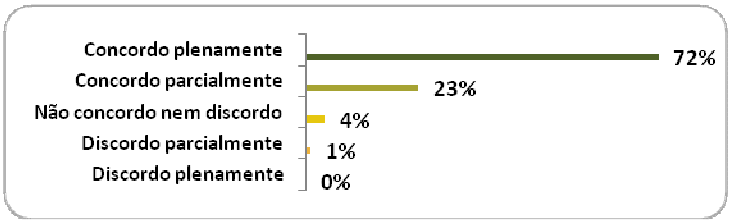


Figura 5: Otimização do uso de água

Conforme figura 6, 63% dos entrevistados concordam plenamente que se preocupam com o consumo de energia elétrica e 22% concordam parcialmente.

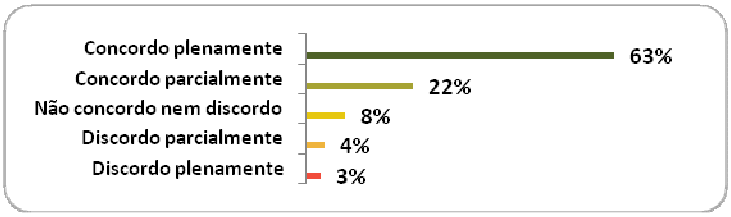


Figura 6: Otimização do uso de energia elétrica

Entretanto, os entrevistados demonstraram que gostariam de ver melhorias sobre determinados aspectos sustentáveis no campus. A afirmação "gostaria que o lixo do campus fosse separado e encaminhado para a reciclagem", conforme figura 7, teve índice de concordância plena de 88%.

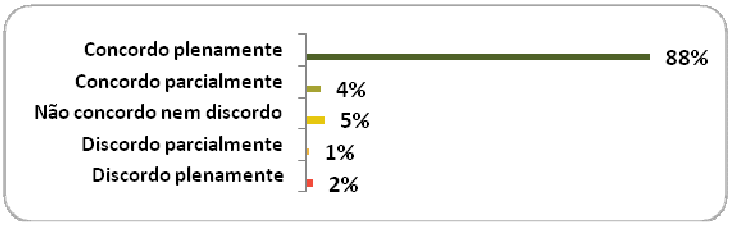


Figura 7: Interesse em reciclar o lixo

A afirmação "se o lixo do campus fosse encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais", teve aceitação plena de 85%, de acordo com a figura 8.

Esses resultados demonstram que a comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

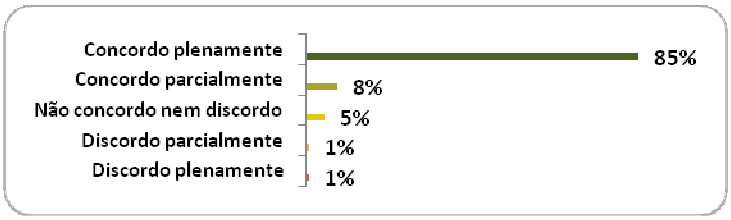


Figura 8: Disposição para descartar o lixo separadamente

Observamos que 68% dos entrevistados discordam plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que o campus realiza pesquisas e indicadores sobre o bem estar social e ambiental como um todo, como mostrado na figura 9.

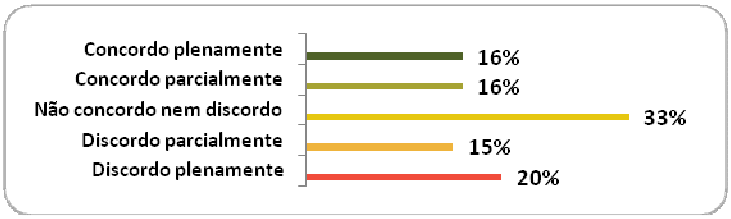


Figura 9: Realização de pesquisas no campus

A maior parte dos entrevistados (69%) discorda plenamente, parcialmente ou são indiferentes à afirmação de que os dirigentes do campus participam ativamente da discussão de questões do município e do encaminhamento de soluções, conforme figura 10, portanto torna-se necessário desenvolver ações de divulgação relacionadas a esses temas específicos.

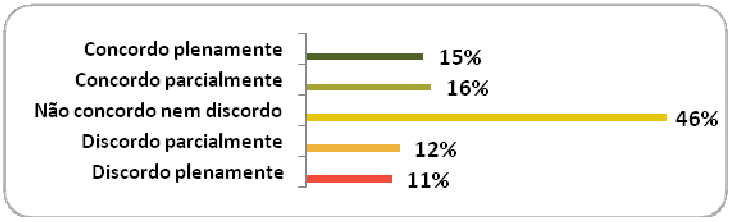


Figura 10: Participação dos dirigentes no município

A afirmação “demonstro respeito pelos funcionários, professores e dirigentes do Campus”, foi a que teve o maior índice de pessoas que concordam plenamente, 89% conforme figura 11.

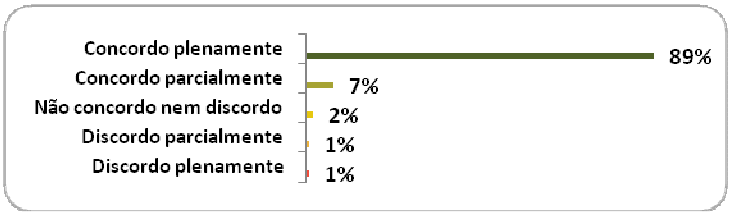


Figura 11: Respeito pelos funcionários, professores e dirigentes

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que os pressupostos colocados nesta pesquisa foram confirmados. A comunidade demonstrou possuir atitudes sustentáveis quando as questões se referiam ao entrevistado diretamente. Estes afirmaram ter atitudes sustentáveis principalmente com relação a questões socioambientais.

Isto pode ocorrer devido à influência externa como campanhas públicas para a economia de água e luz, valores obtidos no meio familiar ou até mesmo os conceitos de sustentabilidade que são apresentados pelas empresas, que muitos dos entrevistados são colaboradores.

Com relação às questões sobre a sustentabilidade do campus como uma organização, os entrevistados demonstraram que desconhecem as práticas sustentáveis, no entanto estão abertos para colaborarem com a inserção no campus. O que é extremamente coerente, uma vez que o campus e nem a Universidade possuem ou divulguem uma política a respeito do tema. Apesar de os alunos e a direção do campus se engajarem em alguns projetos sociais, estes nunca foram formatados ou expostos num contexto de campus sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi verificar o interesse da comunidade de um campus universitário sobre questões relacionadas à sustentabilidade e de captar a percepção desta comunidade sobre a sustentabilidade da instituição.

Verificou-se que os entrevistados têm interesse no tema e que possuem atitudes sustentáveis com relação às situações apresentadas no questionário. Algumas questões merecem especial atenção, como a que se refere ao item “Se o lixo do Campus fosse

encaminhado para a reciclagem, eu me esforçaria ao máximo para descartá-lo nos cestos adequados, separando os tipos de materiais" 85% concordam plenamente e apenas 2% discordam plenamente, o que significa que esta comunidade tem interesse em colaborar para que conceitos de sustentabilidade se desenvolvam no campus.

Os entrevistados também demonstraram desconhecimento a respeito de ações ou de uma política sustentável com relação ao campus. O que também era esperado desta pesquisa pelo fato de o campus realmente não possuir tais políticas.

Os resultados desta pesquisa são de grande importância, uma vez que a partir deles será possível elaborar um plano para inserir uma política de sustentabilidade no campus. Utilizando os resultados desta pesquisa, a diretoria poderá definir uma ordem para a abordagem dos temas e das ações que pretende tomar para que os conceitos de sustentabilidade se tornem cada vez mais integrados na cultura do campus. Afinal, a educação ambiental é essencial para a sustentabilidade da vida em sociedade na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO JR., Roberto S**. Você e Eu - Ideias Sustentáveis**. São Paulo: Garamond, 2001.

BRUNDTLAND, G.H. **Nosso futuro comum: em busca do desenvolvimento sustentável**. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Implementação da Agenda 21 mundial**. Disponível em: <http://www.un.org/events/wssd/>. Acesso em: Julho de 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1994.

KORNHAUSER, A . **Criar oportunidades. Educação, um tesouro a descobrir**. 6.ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF; MEC; UNESCO, 2001.

MARTINS, Gilberto A. **Estudo de Caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil**. In: RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MAYOR, F. **Preparar um futuro viável**: ensino superior e desenvolvimento sustentável. In:

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. Tendências de educação superior para o século XXI. **Anais** da Conferência Mundial do Ensino Superior. Paris, 1998.

PROGRAMA COPÉRNICO. **Carta Universitária para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: http://www.eticus.com/documentacao. Acesso em: Julho de 2010.

SILVA, Christian Luiz da. **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. Petrópolis: Vozes, 2005.

SUSTENTABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL: UMA VISÃO CONCEITUAL E PRÁTICA NO SETOR EMPRESARIAL

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY: A VISION CONCEPT AND PRACTICE IN CORPORATE SECTOR

Eleonora Schlemper Mendonça[1]
Fernanda Pires Teixeira[2]
Giovanna Schuelter[3]
Christianne Coelho de Souza Reinisch Coelho[4]

RESUMO: *Considerando-se que as empresas são as maiores poluidoras do meio ambiente, deveriam contribuir mais efetivamente para a sustentabilidade nas suas várias dimensões. Assim, precisariam descobrir as fórmulas para minimizar os impactos ao meio sócio-ambiental, no sentido de não se agravar ainda mais a situação em nível global. Até a década de 1990, a proteção ambiental era vista como uma questão marginal. Posteriormente, difundiu-se rapidamente a consciência de que os danos ao ambiente poderiam ser reduzidos por práticas ecologicamente corretas. Hoje, as empresas líderes têm consciência que os gastos com a proteção ambiental são vistos como investimentos no futuro e consequentemente como vantagem competitiva. Dessa forma, a atitude passou de defensiva e reativa para ativa e criativa, e o paradigma da sustentabilidade nas suas três dimensões - ambiental, social e econômica - passou a ser o lema dos empresários direcionados para o futuro. Desta forma, a partir das oportunidades oferecidas pela atual economia do conhecimento, a intenção aqui é referenciar alguns conceitos e práticas que estão sendo feitos globalmente para definir estratégias de atuação empresarial sustentável. Dentro deste contexto, serão citados alguns instrumentos que visam a sustentabilidade sócio-ambiental na área empresarial, como resultado da prática de políticas e mecanismos que buscam a ecoeficiência e o exercício da responsabilidade social corporativa.*
PALAVRA-CHAVE: *empresas; ecoeficiência; responsabilidade social corporativa; sustentabilidade econômica e sócio-ambiental, gestão do conhecimento.*

ABSTRACT: *Considering that companies are the most polluters of the environment, they were supposed to contribute more effectively with sustainability in several dimensions. So, they would have to find out solutions to minimize social-environment impacts toward the future. Before the 1990's, the environment protection was seen as an unimportant issue. Later, the conscience regarding damages to environment was quickly spread out so that they could be reduced by practices ecologically correct. Today, the leader companies are conscious that expenses with the environmental protection are seen as investments in the future and consequently as a competitive advantage. Thus, the attitude has passed from defensive and reactive to creative and active. The paradigm of sustainability in its three dimensions – environmental, social and economical – was the entrepreneurs' motto who look toward the future. Since there are some chances offered by the current knowledge economy, this paper aims on discussing some concepts and practices globally applied in order to define strategies of sustainable enterprise performance. There will be shown some instruments that aim at social-environment sustainability for enterprising field, as a result of policies and mechanisms of practices, which look for eco-efficiency and corporative social responsibility attitudes.*

---

[1] Doutoranda do Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento - EGC da Universidade Federal e Santa Catarina – UFSC. Atua como design instrucional em cursos da UFSC. E-mail: eleonora.sm@gmail.com
[2] Doutora. Atua como gerente de projetos na Número - www.numera.com.br E-mail: fefepires@gmail.com
[3] Doutora. Atua como coordenadora de produção de material para Educação a Distância na Universidade Federal e Santa Catarina – UFSC. E-mail: giovanas@gmail.com
[4] Doutora. Atua como professora do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento - EGC da Universidade Federal e Santa Catarina - UFSC e consultora na Eletrosul - Centrais Elétricas S.A. E-mail: christianne.ccsrc@gmail.com

KEYWORDS: *companies, eco-efficiency, corporative social responsibility, economic and social-environment sustainability; knowledge management.*

INTRODUÇÃO

A interferência humana no equilíbrio da natureza e os impactos negativos causados ao meio ambiente vêm de longa data. No entanto, foi a partir do período da Revolução Industrial, que quase na sua totalidade os processos produtivos, implantação de técnicas de produção e um modo de consumo predatórios passaram a provocar algum tipo de dano ao meio ambiente (BURSZTYN, 1994).

Esta produção crescente e sem limites passou a consumir uma quantidade cada vez maior dos recursos finitos da natureza, seja como matérias-primas ou como esgotos para seus rejeitos e sobras degradantes do solo, da água e da atmosfera (SCHENINI, 2005, p. 17).

Por isso, a maior parte dos impactos é frequentemente atribuído ao desenvolvimento industrial dos últimos séculos. Por outro lado, as atividades econômicas causam impactos ao meio ambiente à sociedade e, portanto, geram custos ecológicos e sociais. Casagrande (2010) diz que aliado a crescente iniquidade social, se vê a intensificação das preocupações ambientais a partir dos anos 60, com indagações sobre os impactos dos modelos de desenvolvimento tecnológico de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Para Cunha e Guerra (2003) a "Revolução Ambiental", com raízes no final do século XIX foi um dos mais importantes movimentos sociais dos últimos anos, promovendo significantes transformações no comportamento da sociedade e na organização política e econômica. A partir de então, a humanidade percebeu que os recursos naturais são finitos e que seu uso incorreto pode representar o fim de sua própria existência. Consequentemente, nas últimas décadas, o meio ambiente passou a atrair maior atenção e interesse da sociedade e dos governantes, e os empresários passaram a levar mais a sério as questões de consciência ambiental. A conscientização dos cidadãos cresceu gerando a possibilidade de discussões mais ampliadas e aprofundadas.

Assim, com o surgimento da consciência ambiental, a ciência e a tecnologia passaram a ser questionadas, e os países em desenvolvimento passaram a afirmar que a solução da poluição não significaria brecar o desenvolvimento, mas sim, orientá-lo para preservar o meio ambiente e seus recursos. Como desenvolvimento e industrialização são conceitos muito próximos, e algumas vezes até confundidos, a preocupação com as questões ambientais atingiu o meio empresarial.

Sob este ponto de vista, Hart (2005) diz que a revolução ambiental mudou para sempre a maneira como as empresas fazem negócios. Anteriormente, a tendência predominante era a de negação do impacto de suas atividades sobre o ambiente. Hoje muitas empresas assumiram a responsabilidade de não causarem impactos negativos.

Segundo Donaire (1999) essa mudança baseia-se na assertiva de que apesar do visível sucesso obtido pelo sistema capitalista, em consequência de uma eficiente combinação de ciência e tecnologia e de uma eficaz administração dos recursos, quando confrontamos seus resultados econômicos e monetários com outros resultados sociais, tais como redução da pobreza, degradação de áreas urbanas, controle de poluição, diminuição das iniquidades sociais, entre outros, verifica-se que ainda há muito a ser conseguido e que o crescimento do Produto Nacional Bruto não é e nunca será uma medida adequada para avaliar o desempenho social.

Almeida (2003) diz que a sustentabilidade deve ser entendida como o resultado do equilíbrio entre as dimensões ambiental, econômica e social nos empreendimentos humanos. A sobrevivência no competitivo mundo empresarial atual demanda o pensamento holístico integrador dessas três dimensões e o exercício da responsabilidade compartilhada entre governo, empresa e sociedade civil organizada, no sentido de garantir as gerações futuras o direito à sobrevivência neste planeta.

No passado as empresas praticamente ignoravam o seu impacto negativo sobre o ambiente, e ao passo que as organizações responsáveis de hoje, buscam alcançar o estado de impacto zero, e os negócios do futuro devem aprender a exercer impacto positivo.

Assim, a visualização dos negócios de amanhã exige uma compreensão clara desses problemas, e para evoluir da consciência ecológica a sustentabilidade, as organizações estão, a nível global, buscando novos conceitos e práticas no sentido de formular diretrizes para atuação empresarial sustentável. Nesse contexto, alguns elementos são estratégicos para alcançar impactos positivos.

Para Hart (2005) é fácil criar argumentação na forma negativa que se defronta com clientes empobrecidos, ambientes degradados, sistemas políticos falidos e sociedades esgarçadas, e as corporações enfrentarão dificuldades cada vez maiores de realizar seus negócios. O raciocínio positivo é mais poderoso, pois quanto mais aprendemos sobre os desafios da sustentabilidade, mais claro se torna que nos encontramos nos umbrais de um momento histórico em que muitas das atividades econômicas mundiais sofrerão transformações drásticas.

O fato inquestionável é que a raiz do problema é o crescimento populacional explosivo e o rápido desenvolvimento econômico nas economias emergentes, as quais são questões políticas e sociais que superam os poderes e capacidades de qualquer corporação. Assim, estas são as únicas organizações dotadas de recursos, tecnologia, alcance global e, em última instância, motivação para alcançar a sustentabilidade.

Dentro deste contexto, e visando aprofundar o conhecimento e as práticas de sustentabilidade sócio-ambiental na área empresarial, a partir das oportunidades oferecidas pela atual economia do conhecimento, a intenção deste trabalho é referenciar alguns conceitos e práticas que estão sendo construídos globalmente para definir estratégias de atuação empresarial sustentável.

SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

A crescente preocupação com os impactos ambientais vem ocasionando uma evolução no gerenciamento das atividades e seus aspectos ambientais. Tal evolução culminou, nos últimos anos, na percepção de que todas as atividades humanas geram impactos que podem, muitas vezes, ser minimizados por atitudes simples ou pela mudança dos processos e produtos utilizados convencionalmente. A gestão ambiental deixa de ser exclusividade de processos industriais poluidores e passa a ser preocupação de todas as empresas, as quais buscam processos e ações mais eficientes, com menor consumo de recursos e menos desperdícios. Desta forma, preocupando-se com os princípios da sustentabilidade (PHILIPPI JR, 2010).

Para Callenbach (1993) a sustentabilidade significa que os padrões humanos, incluindo a forma como bens e serviços são produzidos e consumidos, sejam alterados para assegurar a sobrevivência do planeta. Na visão deste autor, os negócios não significam apenas um meio de obter sucesso financeiro, mas também uma força potencialmente poderosa para criar um mundo que seja mais justo, humano e sustentável.

Almeida (2003) diz que sustentabilidade significa sobrevivência, entendida como a perenidade dos empreendimentos humanos e do planeta. Por isso, o desenvolvimento sustentável implica planejar e executar ações – sejam elas de governos ou de empresas, sejam elas, locais, nacionais ou globais – levando em conta simultaneamente as dimensões econômica, ambiental e social.

Dentro deste contexto, mercado + sociedade + recursos ambientais, é a chave para a boa governança, o que não é tarefa simples, pois exige radical mudança de mentalidade. No

Brasil, como no mundo, a vanguarda do setor empresarial não está alheia a essas mudanças e tem procurado corresponder, aprendendo a pensar e a agir nas três dimensões da sustentabilidade.

Louette (2008) cita essas três dimensões como os pilares clássicas do desenvolvimento sustentável, sendo que, o debate referente ao pilar econômico pouco avançou e permanece inalterado e por ora acrescenta-se a este um pilar ambiental, e para concluir um pilar social.

Hart (2005) diz que até hoje, a lógica dos negócios quanto à consciência ecológica tem sido amplamente operacional ou técnica: os programas de prevenção da poluição de baixo para cima, de natureza mais casuística, economizaram bilhões de dólares para empresas.

Assim, embora talvez estejamos perto da recuperação ecológica num mundo desenvolvido, o planeta como um todo permanece num curso insustentável, e a sustentabilidade não é apenas uma questão do controle de poluição. Assim, mesmo que hoje todas as empresas no mundo desenvolvido atingissem o estágio de emissões zero, ainda assim a Terra estaria sofrendo tensões além do seu limite.

Portanto, com o crescimento econômico vem a urbanização, a qual em escala acelerada impõe enormes desafios infra-estruturais e ambientais. Neste contexto surge um novo ambiente econômico, e as empresas precisam estar em constante modificação para se adequar a esta nova economia. Por outro lado precisam também agregar a responsabilidade social e ainda, delinear ações ecologicamente corretas.

Assim, a relação entre o mundo dos negócios e meio ambiente no século atual tem evoluído da gestão ambiental pura e simples para um novo paradigma, onde o conceito e a prática da sustentabilidade empresarial são reconhecidos como algo muito mais amplo, pois além do aspecto ambiental integra também as dimensões econômica e social.

A gestão ambiental, como diz Viterbo Jr. (1998) é somente uma forma de como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga - observadas as expectativas das partes interessadas - e o seu foco é a empresa e não o meio ambiente, pois somente através de melhorias em produtos, processos e serviços serão obtidas reduções nos impactos ambientais por eles causados.

Gibbs (2000) comenta que os problemas ambientais são retratados como uma oportunidade para a indústria, como a demanda crescente dos consumidores por “eco-produtos”, crescimento dos mercados por tecnologias ambientais, e aumento da pressão dos interessados pela gestão ambiental constituem um caso de negócio em crescimento para a sustentabilidade.

A sustentabilidade empresarial é entendida como o resultado do equilíbrio não só da dimensão ambiental, mas agrega também, as dimensões econômica e social. Esta percepção é fundamental para que as empresas sobrevivam no competitivo mercado empresarial.

No entanto, para evoluir da consciência ecológica à sustentabilidade é preciso entender primeiramente o conjunto complexo de interdependências globais, ou seja, de que a economia mundial se compõe de realidades diferentes.

A política da sustentabilidade, seja por meio de implantação de metodologias eco-inteligentes, da educação ecológica, de incentivos fiscais para produção "verde" e legislação ambiental rigorosa, incentiva a inovação tecnológica e abre novos mercados. Como resultado, novas propostas de gestão e produção sustentável crescem em oposição ao "*business as usual*", em Gerenciamento Ecológico e é oferecido aos empresários diretrizes abrangentes e exemplos de práticas para uma nova era de responsabilidade ecológica nos negócios (CASAGRANDE, 2010).

Estes conceitos acima citados são fundamentais para que as empresas busquem uma atuação sustentável, no entanto, consideramos que as práticas são ainda mais vitais, pois explicitam a realidade prática da empresa, demonstrando efetivamente a sua postura ecológica e a sua visão sustentável.

PRÁTICAS PARA A ATUAÇÃO EMPRESARIAL SUSTENTÁVEL

Dos anos 90 até hoje, um grande número de ferramentas, como certificações socioambientais, movimentos e campanhas foram criados em várias partes do mundo com o objetivo de consolidar conceitos como responsabilidade social e desenvolvimento sustentável, traduzindo-os em práticas de gestão. Na década atual, já é possível perceber uma evolução nas práticas e conceitos de responsabilidade social empresarial, que ganha consistência como atividade profissional. Hoje, as ações de responsabilidade social são compreendidas não apenas com investimentos que resultaram do sucesso econômico das empresas, mas são discutidas sob uma visão mais ampla, que permita identificar as condições sociais e ambientais que levaram à realização dos lucros (LOUETTE, 2008, p. 25). Neste sentido algumas práticas para atuação empresarial sustentável são apresentadas no quadro 1, disponibilizado a seguir:

Ecoeficiência	Responsabilidade Social Corporativa	Governança corporativa
A **Ecoeficiência** é o uso mais eficiente de materiais e energia, a fim de reduzir os custos econômicos e os impactos ambientais. Pode-se dizer que é saber combinar desempenho econômico e ambiental, reduzindo impactos ambientais; usando mais racionalmente matérias-primas e energia, reduzindo os riscos de acidentes e melhorando a relação da organização com as partes interessadas. Almeida (2003)	A **Responsabilidade Social Corporativa** é definida como o comprometimento permanente dos empresários em adotar um comportamento ético e contribuir para o desenvolvimento econômico, simultaneamente melhorando a qualidade de vida de seus empregados e de suas famílias, da comunidade local e da sociedade como um todo. WBCSD - World Business Council for Sustainable Development (1998)	A **governança corporativa** é um conceito de contornos ainda imprecisos, mas que está relacionado a sustentabilidade, portanto a boa governança corporativa assegura aos sócios: equidade, transparência, prestação de contas e responsabilidade pelos resultados. Almeida (2003)

Quadro 1: práticas para atuação empresarial sustentável
Fonte: das autoras

UM EXEMPLO DE ATUAÇÃO EMPRESARIAL SUSTENTÁVEL: MALWEE

No contexto da economia do conhecimento a nível empresarial, podemos citar a empresa **Malwee** como um exemplo de atuação empresarial sustentável.

A Firma Weege foi fundada há 104 anos, com motivação inovadora de multiplicar conquistas com a comunidade. A empresa Malwee iniciou suas atividades em 1968, marcando o início de uma nova geração comercial e industrial em Jaraguá do Sul. Hoje, a Malwee conta com 7.000 parceiros, e é uma das mais modernas indústrias têxteis brasileiras. A ligação entre o apuro na produção e uma consciência sócio-ambiental permanente fez com que a Malwee, ao longo da sua história, desenvolvesse um sistema de gestão empresarial inteligente, mostrando, assim, que o desenvolvimento sustentável é determinante para a consolidação de uma marca competitiva. O envolvimento com o meio ambiente é renovado, todos os dias, por meio da busca de métodos que possam diminuir a poluição e o residual industrial e, ainda, pela conservação e preservação de áreas verdes, como o Parque Malwee. A atuação direta

com a comunidade e o investimento nas futuras gerações, em contrapartida, acontecem em projetos de educação e na valorização do esporte (MALWEE, 2010).

Assim, dentro do cenário do que hoje existe em relação às empresas que utilizam conceitos e práticas como elemento estratégico para buscar a sustentabilidade nas três dimensões - ambiental, social e econômica - consideramos que a Malwee é um modelo exemplar , pois, é uma empresa que vem demonstrando as suas práticas sustentáveis por meio de inúmeras ações nestes três âmbitos citados.

No contexto das ações Ecológicas podemos citar inicialmente o Tratamento da Água, o qual é uma grande prova da responsabilidade ambiental e também social da empresa, pois é um sistema de recuperação e reutilização do recurso. Com este sistema de tratamento, a empresa recupera até 45% de seus efluentes através de um moderno sistema de filtração, que deixam a água em perfeito estado para ser reutilizada no processo industrial. Esta água é utilizada principalmente no setor de tinturaria, nos processos de tingimento e lavação. As águas pluviais são separadas dos efluentes e são encaminhadas diretamente ao rio. Com este grande projeto, a empresa deixa de captar do rio Jaraguá mais de 200 milhões de litros de água por ano, provando, assim, que a empresa trabalha em prol do desenvolvimento sustentável. Em razão desta ação, a empresa recebeu o Prêmio Super Ecologia 2004 - Categoria Água Empresa (Revista Super Interessante - Julho 2004).

Já no ano 2000, a Malwee trocava o óleo BPF por gás natural, e atualmente, de forma pioneira no segmento têxtil comprova que neutraliza sua emissão de gases do efeito estufa, tornando-se Carbono Livre. Mas, para ser Carbono Livre a empresa aposta não somente em seu atual inventário florestal e no plantio de novas árvores. A Malwee investe continuamente em um grande conjunto de ações efetivas, buscando sempre tecnologias mais limpas e processos que reduzam o impacto ambiental. (MALWEE, 2010).

Outra ação ecológica que a Malwee desenvolve é o Aterro Industrial Malwee. Antes da construção de um novo sistema de tratamento de efluentes, o Tecnobio, a empresa gerava quase 15 toneladas diárias de resíduos. Hoje, são apenas cerca de cinco toneladas. Mesmo assim, desde 1998, a empresa mantém um aterro industrial próprio, situado dentro do Parque Malwee.

Além do Tratamento de Água e do Aterro Industrial desenvolvido, a empresa utiliza o gás Natural – SC, o qual traz inúmeras vantagens econômicas, e sua maior contribuição é na melhoria dos padrões ambientais. O gás natural é um combustível fóssil, encontrado no subsolo, associado ou não com o petróleo, composto basicamente de gás metano. Devido a

sua pureza, produz uma queima limpa e uniforme, isenta de fuligem e outros materiais que possam prejudicar o meio ambiente, os equipamentos utilizados na queima ou o próprio produto, no caso de uso industrial. Ao substituir o óleo combustível, o gás reduz a poluição atmosférica.

A Malwee mantém ainda um sistema de gestão ambiental sólido e preocupado com todos os aspectos e impactos ambientais da empresa. Por isso, ela adequa os seus sistemas aos padrões exigidos na legislação, preocupando-se sempre com o ambiente onde está inserida. Os funcionários recebem orientação para a racionalização do uso dos insumos de produção para reduzir o volume de resíduo gerado

Ainda dentro das ações ecológicas desenvolvidas, com relação à minimização/eliminação das emissões líquidas e atmosféricas e dos resíduos sólidos, a Malwee apresenta a seguinte estrutura:

- Os equipamentos que produzem vapor/ar quente/fluído térmico têm como combustível o gás natural para amenizar a emissão de gases e eliminar a produção de gases tóxicos.
- Com relação aos resíduos sólidos, existe uma coleta seletiva de lixo com o apoio dos funcionários. Papel, plástico, metais, vidros e resíduos de malha têm como destino à reciclagem. Desta forma são poupadas as derrubadas de árvores, a extração de petróleo, o uso de areia e a extração de minérios.
- Com relação ao óleo utilizado em alguns processos, depois de usado, ele é encaminhado para uma empresa de re-refino.

Como prova da efetividade das suas ações, a Malwee recebeu importantes prêmios, que evidenciam a utilização de práticas empresariais voltadas para uma consciência sócio-ambiental permanente, dentre eles podemos destacar: Prêmio Top of Mind 2009 Segmento: Empresa que pratica Responsabilidade Social (Florianópolis, 23/07/2009); Prêmio Fritz Müller 2008 Categoria: Gestão Ambiental (Florianópolis, 09/09/08); Prêmio ADVB 2005 - Categoria Preservação Ambiental e Categoria Participação Comunitária (Lages 11/10/05).

Enfim, as ações da Malwee demonstram que a empresa investe constantemente em ações focadas no respeito humano e na sustentabilidade, foco deste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia real está sustentada em fluxos de energia cuja quantidade e qualidade deixou de ser percebido claramente por falta de conhecimento ou intencional ocultação. O

sistema econômico, à semelhança dos sistemas naturais em que ele se inscreve, é sustentado por fluxos de matéria e de energia. As disparidades de desenvolvimento humano são enormes e ao mesmo tempo, o sistema econômico na sua globalidade não é sustentável.

Pensar somente nas questões econômicas se tornou muito pouco para o sucesso de uma empresa. Hoje, ela precisa se preocupar com o meio ambiente, em seus produtos, processos e serviços, e ter um comprometimento social que não inclui somente seus funcionários, mas a sociedade como um todo. Assim, atualmente as empresas estão aprendendo a transformar as questões ambientais em oportunidades para fomentar negócios, e até mesmo, para contabilizar lucros por isso.

Nesta nova etapa, a dimensão ambiental passa a ser fator impulsionador de um novo modelo de desenvolvimento, baseado em uma indústria ambiental que cresce no mundo em grandes proporções, e no princípio geral da sustentabilidade econômica, social e ambiental, incorporada às instituições como um fator normal e dinâmico.

O paradigma da sustentabilidade econômica e sócio-ambiental global, ou seja, uma economia que o mundo possa suportar indefinidamente é um grande desafio. Assim, embora exista uma maior consciência empresarial a respeito da necessidade de se descobrir as fórmulas para contribuir efetivamente para minimizar os impactos ao meio sócio-ambiental, o Planeta como um todo permanece num curso insustentável.

Nesta visão, se em grande escala, são as empresas que mais poluem o meio ambiente, então é certo que são elas que precisam descobrir as fórmulas para minimizar os impactos, ou seja, são elas que terão que contribuir mais efetivamente com as soluções. Pois também, as corporações são as únicas organizações dotadas de recursos, tecnologia, alcance global e, em última instância, motivação para alcançar a sustentabilidade.

Assim, considera-se que hoje muitas empresas estão adotando esforços e instrumentos nesse sentido, e assim, constata-se que existem conceitos e práticas empresariais adequados e viáveis, que podem realmente contribuir com a sustentabilidade sócio-ambiental, no entanto, isto não significará uma solução, mas ao menos, poderá amenizar os impactos gerados.

Existem soluções, mas é certo que elas requerem uma mudança radical, ou seja, uma mudança de paradigma onde ocorra uma expansão não apenas de percepções e maneiras de pensar, mas também, de mudança de valores. O importante é que agora o caminho a ser percorrido exige que se leve em conta as três dimensões: o crescimento econômico, a qualidade ambiental e o desenvolvimento social, que se resumem no conceito da

sustentabilidade. Enfim, é certo que a sustentabilidade tem um valor agregado, e por isso, o sistema produtivo que agrega valor deve ser sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. O mundo dos negócios e o meio ambiente no século 21. *In*: TRIGUEIRO, A. et al. **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

ALMEIDA, R. O. de. **A ecoeficiência e as empresas do terceiro milênio**. Revista Tendências do Trabalho: Setembro, 1998. Disponível em: <http://www.perspectivas.com.br>. Acesso em: maio 2005

BURSZTYN, M. A. A. **Gestão ambiental: instrumentos e práticas.** Brasília: IBAMA, 1994.

CALLENBACH, E. et al. **Gerenciamento Ecológico – *EcoManagement*:** guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1993. 203 p.

CAMARGO, A. Governança para o século 21. *In*: TRIGUEIRO, A.et al. **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CASAGRANDE JR, E. F. **Inovação tecnológica e sustentabilidade:** integrando as partes para proteger o todo. Disponível em: <http://inove.terraforum.com.br>.Acesso em: julho 2010.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A .J. T. **A Questão Ambiental:** diferentes abordagens**.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 248 p.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Gibbs, D., 2000. **Ecological modernisation, regional economic development and regional development agencies**. Geoforum 31, 9–19.

HART, S. L. Além da consciência ecológica: estratégias para um mundo sustentável. *In*:

REVIEW, Havard Business. **Gestão estratégica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

IRVING, M.A. Refletindo sobre o ecoturismo em áreas protegidas: tendências no contexto brasileiro. In: IRVING, M.A.; AZEVEDO, J.. **Turismo: o desafio da sustentabilidade**. – São Paulo: Futura, 2002. p.47-68

LOUETTE, A. **Gestão do Conhecimento: compêndio para a sustentabilidade: ferramentas de gestão de responsabilidade socioambiental**. São Paulo: Antakarana Cultura Arte e Ciência, 2008.

MALWEE **– Um Abraço Brasileiro.** Disponível em **<**http://www.malwee.com.br/> Acesso em: julho 2010.

MARTÍNEZ A, J. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. – Blumenau: Editora da FURB, 1998.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 2. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2004.

SCHENINI, P. C. **Gestão empresarial sustentável**. In: SCHENINI, P. C. Gestão empresarial sócio ambiental. Florianópolis: UFSC, 2005. 184 p.

SILBERBERG, C. P.; DOWELL, D.M. Gestão Ambiental e Responsabilidade Social em Eventos. In: PHILIPPI, JR. A.; RUSCHMANN, D. V. de M. **Gestão Ambiental e Sustentabilidade no Turismo.** Barueri, SP: Manole, 2010. cap. 32, p. 735-754.

TRIGUEIRO, A. **Mundo Sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação**. São Paulo: Globo, 2005.

VITERBO JR, E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental.** São Paulo: Aquariana, 1998. 224 p.

A PROTEÇÃO JURÍDICA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

LEGAL PROTECTION OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

Deivid Kistenmacher[1]
Mariana Westarb[2]

RESUMO: *O presente artigo científico tem por escopo identificar no ordenamento jurídico brasileiro as principais fontes de tutela das inovações tecnológicas, no intuito de coligar as principais formas de proteção à introdução das novidades e aperfeiçoamentos, tanto no ambiente produtivo quanto no social, que resultem em novos produtos, processos ou serviços, fundamentando-se na lei e na doutrina especializada. A natureza da inovação tecnológica urge como fonte de desenvolvimento econômico e social, elevado ao status de política pública, incentivadora do desenvolvimento científico, da pesquisa e da capacitação tecnológicas. Por isto, busca-se desvendar os conceitos das categorias atinentes ao processo de patente e propriedade industrial, para então compreender a proteção emanada da Lei, bem como, os benefícios previstos na ordem jurídica nacional, em prol do desenvolvimento tecnológico elencado na Constituição Federal e na legislação ordinária, Leis 10.793/04 e 11.196/05, afetos as inovações tecnológicas. Será utilizado o método Indutivo, com aplicação da pesquisa bibliográfica e materiais disponíveis em modo eletrônico, como artigos e publicações oficiais.*
PALAVRAS-CHAVE: Inovação Tecnológica. Patente. Tutela. Desenvolvimento.

ABSTRACT: *The present scientific article aims at identifying in the Brazilian juridical ordering the main sources of technological innovation guardianships, in order to gather the main forms of protection to the introduction of new features and enhancements, both in production and in the social environments, resulting in new products, processes or services, basing on the law and specialized legal writing. The character of technological innovation urges as a source of economic and social development, elevated to the status of public policy, encouraging the scientific development, research and technological expertise. Therefore, it seeks to unravel the concepts of categories pertaining to the patent process and intellectual property, then to understand the protection emanating from the Law, as well as the benefits provided in national juridical ordering, in favor of technological development listed in the Federal Constitution and in ordinary legislation, Laws 10.793/04 and 11.196/05, affects to the technological innovations. It will be used the inductive method, applying the bibliographic research and materials available in an electronic form, such as articles and official publications.*
KEY WORDS: *Technologic innovation . Patent. Guardianship. Development.*

INTRODUÇÃO

O presente artigo científico faz uma análise no ordenamento jurídico brasileiro com a finalidade de buscar as cardeais fontes de tutela das inovações tecnológicas, no desígnio de identificar as principais formas de proteção à introdução das novidades e aperfeiçoamentos,

[1] Acadêmico do Curso de Direito do Centro Universitário de Brusque/Unifebe. E-mail: deivid_kis@hotmail.com.
[2] Bacharel em Design Industrial pela Universidade Estadual de Santa Catarina/UDESC, Pós-graduanda em Engenharia de Desenvolvimento de Produto e Inovação pela SUSTENTARE Escola de Negócios. E-mail: mariwestarb@yahoo.com.br.

tanto no ambiente produtivo quanto no social, que resultem em novos produtos, processos ou serviços.

As inovações tecnológicas, desde a sua mais rudimentar forma, sempre figuraram como objeto de disputas entre governantes, ante a inerente conotação de poder que uma tecnologia inovadora exercia sobre o povo. É cediço que nas antigas civilizações, povos eram dominados por conquistadores com armas de elevado potencial funesto desenvolvidas mediante inovação tecnológica da época, bem como, a tecnologia e as inovações propulsaram ao homem isolado aos limites de seu relevo, andejar por territórios ignotos até então, abrindo rumo à futura exploração comercial, e ao consequente desenvolvimento de sua nação.

Neste diapasão, as inovações tecnológicas tornaram-se objetos de cobiça carreados por praticas delituosas a fim de assegurar ao determinado indivíduo, centralizador do poder (por vezes o Estado), o pleno gozo dos bônus de detenção da inovadora tecnologia. Há vista disso, com o evoluir do direito, a tutela estatal passou a proteger os inventores das referidas inovações, assegurando-lhes o direito de prover os frutos de seus estudos e invenções, o que propiciou a especialização científica e, por conseguinte, o surgimento de outros contornos de tecnologias de produtos, processos ou serviços, assegurando ao inventor o direito à propriedade da tecnologia. Contudo, a inovação tecnológica não poderia ficar restrita ao deleite do proprietário.

Para tanto, neste desiderato, a ereção de tal proteção fez surgir a "patente", que propendeu ao refinamento da tecnologia. Antes de criadas as patentes, figurando a invenção como direito de propriedade, restavam ao alvedrio do titular sua utilização, ou seja, ao inventor, a exploração e sua divulgação por tempo ilimitado. Deste ínterim, a patente surge como um meio de limitar esta propriedade, permitindo que a sociedade se beneficiasse do invento, após um período de exploração exclusiva por parte do inventor, o que se justifica para estimular-lhe a atividade de pesquisa. (OLIVEIRA, 2003, p.03)

Justo por isto, a tutela jurídica da inovação vai muito além de assegurar o direito do inventor aos lucros decorrentes dos direitos de propriedade de sua tecnologia inovadora, mas possibilita a este os subsídios ensejadores de uma pesquisa científica e metodológica suficiente ao fim desejado.

Hodiernamente, na legislação pátria, haja vista o advento da Lei nº 10.973/04 que prevê incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, o quesito inovação vem ganhando âmago de importância nos definidores de sucesso das empresas, e, cada vez mais nas políticas de desenvolvimento regionais.

Neste feitio, a presente pesquisa se justifica pela flagrante relevância da inovação no desenvolvimento econômico e da compartilha dos resultados com a comunidade científica, para a difusão das beneficies legais inerentes às inovações tecnológicas, a fim de possibilitar o alcance de recursos financiadores das pesquisas científicas em comento.

O Método a ser utilizado será o Indutivo, com aplicação da pesquisa bibliográfica, também de materiais disponíveis em modo eletrônico, como artigos e publicações oficiais. Serão acionadas as técnicas do referente, da categoria, dos conceitos operacionais e do fichamento.

DAS CLASSIFICAÇÕES DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SEDE DA TUTELA JURÍDICA

Oportuno gisar que, antes de apontar-se as formas de proteção jurídica, faz-se de premente necessidade aclarar alguns conceitos que por vezes se enleiam na classificação das categorias ofertadas pela legislação, como também, pela doutrina.

DO CONCEITO DE INOVAÇÃO

Antes de elucidar sobre patentes e sobre o como a Lei ampara os inventores inovadores, é necessário entender o real conceito de inovação. O dicionário Michaelis de Língua Portuguesa define o termo inovar como proveniente do latin *innovare*, "*(...) 1.Fazer inovações, introduzir novidades em (leis, costumes, artes, etc). 2.Produzir algo novo, encontrar novo processo, renovar (..)*" [3]. O conceito de inovação pode ser bastante amplo, dependendo da área em que está aplicado. Para o ramo empresarial inovação pode estar relacionada a novas formas de gestão e negócios. Contudo, restringindo-se para da tecnologia da indústria, àquelas relacionadas a produtos e processos são referenciadas como inovações tecnológicas. De forma geral inovar é explorar com sucesso novas idéias.

Entrementes, o conceito de inovação tecnológica está disposto na Lei 10.973/04, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, mais especificamente no artigo 2º, inciso IV, que define inovação tecnológica como "*introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que*

[3] Disponível em **Dicionário Michaelis On-line**: <http://michaelis.uol.com.br /moderno/portugues/>. Acesso em 11.ago.2010.

resulte em novos produtos, processos ou serviços" (BRASIL, 2004). Para fins deste artigo, adotamos o conceito legal supracitado.

DO CONCEITO DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A propriedade industrial é definida por João da Gama Cerqueira (1982, p. 62) como sendo "*o conjunto dos institutos jurídicos que visam a garantir os direitos de autor sobre as produções intelectuais do domínio das indústrias e manter a lealdade da concorrência comercial e industrial"*.

Sem dúvida alguma, na propriedade industrial, e especialmente nas patentes, o pungente aspecto econômico soma-se ao aspecto imaterial da criação de um elemento novo, correspondente aos recursos justapostos na pesquisa para a descoberta do invento industrial.

DO CONCEITO DE PATENTE

As patentes são reguladas pela Lei nº 9.279/96, que dita os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, definindo patente como um direito de propriedade do inventor, nos termos do artigo 6º do referido diploma legal [4].

O conceito de patente é bem definido por Lucas Rocha Furtado (1996, p.41), como sendo

> (...) um privilégio temporário que o Estado concede a uma pessoa física ou jurídica pela criação de algo novo, com aplicação industrial, suscetível de beneficiar a sociedade. Para o titular o privilégio consiste no direito exclusivo de exploração do objeto da patente, durante certo período de tempo, tendo em vista proporciona-lhe a oportunidade de ressarcimento dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento e dos custeios em aplicação industrial de sua invenção.

Para ser patenteada, uma inovação que tenha como objetivo um produto ou processo, se faz necessário cumprir alguns requisitos quais, frente a expressa previsão do artigo 8º da Lei nº 9.279/96, procura-se adaptar o sistema brasileiro à Convenção de Estrasburgo da qual o Brasil é signatário, donde estabeleceram-se três requisitos para o patenteamento: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial: ***a)*** *Novidade*: Num sentido subjetivo, deve ser um novo conhecimento para o próprio sujeito inventor. No sentindo objetivo, deve ser um conhecimento novo para toda a coletividade. Ou seja, é aquilo que não existia e era ignorado

[4] **Art. 6º** Ao autor de invenção ou modelo de utilidade será assegurado o direito de obter a patente que lhe garanta a propriedade, nas condições estabelecidas nesta Lei.

pelo autor no momento do seu ato criativo. ***b)*** *Atividade inventiva*: não pode ser óbvio para um técnico no assunto. ***c)*** *Aplicação industrial*: deve ser um produto para consumo ou processo para produção. (SILVEIRA, 2005, p.09)

Estes requisitos se fazem excluir do processo de patente os objetos de cunho artístico, cuja utilidade e factibilidade por processos de produção seriada não sejam comprovados, e que do modo contrário, são tutelados pela Lei 9.610/98, Lei dos Direitos Autorais.

Neste cerne, as patentes podem ainda serem classificadas em dois tipos: ***Patente de invenção*** – PI, qual refere-se a produtos ou processos absolutamente novos e originais, que não decorram de melhoria em processos ou produtos já existentes. A validade desta patente é de 20 anos, contados do depósito; e ***Modelo de utilidade*** – UM, cuja refere-se à melhoria em produtos ou processos pré-existentes, que melhorem sua utilização ou facilitem seu processo produtivo. São aperfeiçoamentos móveis, utensílios, ferramentas, etc. Validade: 15 anos, contados do depósito.

Esse monopólio regrado e temporário sobre uma novidade mostra-se vantajoso para a sociedade ao estimular inovação, induzir a divulgação de novos conhecimentos e, ainda, ao promover o desenvolvimento econômico por meio de incentivos através da injeção de capitais em novos ramos de produção.

DA IMPORTÂNCIA DE PATENTEAR UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

O quesito inovação vem ganhando bastante importância nos definidores de sucesso das empresas e, cada vez mais, nas políticas de desenvolvimento regionais. Existem motivos bastante determinantes para isso. Como descreve Carlos O. Quandtque (2004), em estudos realizados em países desenvolvidos estima-se que a produção seja responsável por 80% a 90% do crescimento da produtividade. Sabendo-se também que o aumento da produtividade responde por mais de 80% do crescimento econômico, a inovação é essencial para ampliar as oportunidades de ganhos econômicos e sociais das cidades, regiões e países. Com a globalização e a difusão das tecnologias o divisor entre os países mais desenvolvidos e os outros tende a ser definido pela capacidade de inovar, difundir aplicar o conhecimento. Desta forma, um país todo por inovador é assim conceituado pelo numero de patentes que ele pública. O Brasil, segundo o citado autor, vem perdendo espaço no campo da inovação tecnológica, mesmo entre os países em desenvolvimento, pois dados da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Ompi) mostram que, em meados dos anos de 1990, o Brasil representava 16,3% das patentes registradas por países em desenvolvimento. Atualmente, são

apenas 4,2%. Os sul-africanos possuem o dobro das patentes do Brasil, e a Coréia, cerca de dez vezes mais. Uma pesquisa realizada pelo IBGE em 2001 mostrou que a produtividade das empresas inovadoras no Brasil é 50% a 350% superior à média do setor onde elas atuam.

Neste ínterim, as notas das pesquisas acima descritas demonstram, no quesito financeiro, tanto para as indústrias como para os Estados, o quão importante é investir em inovação. Assim, por consequência de proteger os objetos e os frutos destas pesquisas, garante-se o capital investido para o desenvolvimento do resultado inovador.

Ademais, ao patentear uma novidade além de protegê-la o titular contribui com a comunidade científica ao compartilhar novos conhecimentos, estando também apto a receber as beneficies da proteção jurídica doravante apontadas.

DA PROTEÇÃO JURÍDICA DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Como visto alhures, é ampla a gama de razões para que determinada inovação tecnológica seja patenteada. No entanto, urge a indagação: quais as consequências do patenteamento de uma inovação tecnológica, o porquê, além dos argumentos fatídicos acima elencados, há premente necessidade de patentear a inovação? Não poderia se outra a resposta senão a garantia de um direito, qual seja a o direito de exploração exclusiva da inovação por um período determinado e o direito aos benefícios dos incentivos fiscais.

Inobstante, o desenvolvimento de inovação tecnológica não gera tão somente a garantia de exploração econômica do invento durante determinado tempo, mas traz em seu arcabouço jurídico de proteção beneficies que atingem inclusive a tributação, como forma de incentivo, conforme ver-se-á doravante.

DA PROTEÇÃO CONSTITUCIONAL

Haja vista a ciência da crescente importância do papel da tecnologia para a competição no mundo globalizado, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 dedicou o capítulo IV do título destinado à Ordem Social para incentivar a pesquisa, privada ou pública, como meio de se buscar o desenvolvimento tecnológico. Em seus artigos 218 e 219 [5]

[5] **Art. 218**. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.
§ 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

apresenta uma série de normas voltadas ao incentivo das atividades de pesquisa científica e tecnológica, bem como à capacitação dos recursos humanos por elas responsáveis, com o intuito de incrementar o desenvolvimento industrial nacional.

Como instrumento para se atingir o progresso tecnológico e econômico, a Lei Fundamental de 1988 consagrou a proteção patentária, de forma que a tutela do direito de patente restou consagrada como cláusula pétrea no inciso XXIX do art. 5º da Constituição[6].

A concessão de patentes é um incentivo à pesquisa, como se verá mais pormenorizadamente adiante, na medida em que permite ao inventor recuperar o investimento realizado para a descoberta da nova tecnologia, estimulando-o a novos investimentos.(OLIVEIRA, 2003, p. 03)

Destarte, Celso Ribeiro Bastos (1989, p.145) esclarece a relevância desta previsão:

> Um dos fatores mais importantes para o crescimento econômico da nação é o desenvolvimento tecnológico. Com efeito, é a constante criação e descoberta que permitem não só a produção de artefatos com utilidades absolutamente insuspeitadas no passado, como também a produção de artigos já conhecidos, por métodos menos custosos e menos laboriosos. Tudo isto colabora para o aumento do nível de vida do povo e conseqüentemente do estágio de desenvolvimento econômico da nação. (...) Nada disto poderia ser feito se não fosse assegurado ao detentor do invento um privilégio de exploração econômica, com exclusividade, durante certo lapso de tempo.

De fato, o papel das patentes como propulsoras do desenvolvimento é um elemento empírico que foi tomado em conta pelo legislador constituinte, a partir de dados históricos alhures mencionados, merecedores das garantias intrínsecas a uma Constituição.

DA PROTEÇÃO INFRACONSTITUCIONAL

---

§ 2º - A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.
§ 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.
§ 4º - A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.
§ **5º** - É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.
Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

[6] **Art. 5º** (...) **XXIX** - a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País;

A legislação infraconstitucional não assentou apenas que a patente emerge do direito de propriedade sobre a invenção, conforme artigo 6º do atual "Código de Propriedade Industrial" (Lei nº 9.279/96), como lhe reconheceu expressamente o aspecto material. Antes de mais nada, o Código de Propriedade Industrial assegurou ao titular da patente o direito à indenização pelo uso indevido da mesma. Contudo, é no Decreto nº 3.201, de 06.10.99 (que regulamenta concessão de licença compulsória prevista no artigo 71 do Código de Propriedade Industrial) que o reconhecimento do aspecto material da propriedade industrial resta mais bem caracterizado. A concessão de licença compulsória de patente para uso público não-comercial é permitida, conforme o disposto no artigo 1º do referido Decreto, em casos de emergência nacional ou interesse público. Nestes casos em que a tutela do interesse público debela o interesse privado, a remuneração do titular da patente aparece como elemento essencial dos direitos inerentes a propriedade, tal qual se infere do artigo 5º do Decreto 3.201/99. (OLIVEIRA, 2003, p.08/10)

Nesta vereda jurídica, o dever de remuneração decorre do princípio geral da vedação do enriquecimento sem causa, pois de outro modo, o Estado estaria se apropriando do fruto de todo o investimento e trabalho despendidos na descoberta da inovação científica e sujeitaria ao inventor o custeio do benefício social. Contudo, conforme destacado no capítulo acima, a Constituição não admite o esvaziamento, por parte do Estado, do conteúdo econômico de qualquer espécie de propriedade, pois isso contrariaria a cláusula pétrea que assegura o próprio direito constitucional de propriedade.

Assim, conforme pondera Viviane Perez de Oliveira (2003, p.06), o caráter temporário da patente já constitui uma opção constitucional para limitar o direito de propriedade sobre a invenção em benefício da sociedade, na medida em que este, a rigor de perfunctório entendimento, seria conjeturadamente perpétuo. Lembre-se de que é a função social que justifica não só a proteção patentária, como forma de estímulo à pesquisa, mas também a restrição temporal a fim de permitir que a população se beneficie da inovação tecnológica.

DAS BENEFICIES FISCAIS DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

A previsão infraconstitucional que está afeta ao desenvolvimento tecnológico nacional não é tão recente, se tomarmos por parâmetro a previsão da Constituição Federal de 1988. A guisa de exemplo, no ano de 1969 foi editado o Decreto-Lei nº 719, o qual criou o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT. Tal Fundo visava dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e

tecnológico e foi restabelecido pela Lei nº 8.172/91. Já a Lei nº 10.168/00 é um marco regulatório importante, pois criou a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade Empresa. Mais recentemente, também prevendo mecanismos de financiamento da inovação tecnológica, mensiona-se a Lei nº 10.332/01, a qual estabeleceu proventos de destinações fiscais ao Programa para Inovação à Competitividade, e o Decreto nº 4.195/02, o qual estabeleceu atender ao Programa de Estímulo à Interação Universidade Empresa. (OLIVEIRA, 2003, p. 08/10)

A proteção à invenção industrial serve, por outro lado, ao estímulo criativo. Impedindo o "*free-riding"*, ou seja, o aproveitamento por parte daquele que não investiu na pesquisa dos resultados dela advindos, estimula a pesquisa e o desenvolvimento individual. Na repressão ao "*free-riding"* encontra, portanto, um fundamento eminentemente concorrencial. (FILHO, 2004, p.02)

Para regular os dispositivos constitucionais alhures referidos, editou-se a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 ("Lei de Inovação"). Segundo seu art. 1º, dita lei "*estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País*".

Relativamente aos incentivos fiscais à inovação tecnológica, devemos mencionar a Lei nº 8.661/93, a qual instituiu os Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e os Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA). Neste tocante, as empresas em condições de fruição e que inovassem em pesquisa aplicada ao desenvolvimento de produtos e processos industriais ou agropecuários poderiam valer-se de benefícios fiscais. A referida Lei foi revogada pela Lei nº 11.196/05. Aquelas empresas, cujos PDTIs e PDTAs foram aprovados até 31.12.2005 poderão migrar para os incentivos previstos na Lei nº 11.196/05. (RONCALATTO, 2006, p.02)

Menciona-se também a promulgação da Lei nº 10.637/02, cujo teor de incentivos fiscais era similar àqueles previstos na Lei nº 11.196/05. Tais incentivos fiscais vigoraram de 01.01.2003 até 31.12.2005. A partir de 01.01.2006, passaram a vigorar os incentivos previstos na Lei nº 11.196/05. Parte dos incentivos desta Lei diz respeito aos dispêndios incorridos com a pesquisa tecnológica. A outra parte diz respeito ao investimento realizado pela instituição que realiza a pesquisa (ativos fixos e intangíveis). Assim, dentre os incentivos previstos podemos citá-los, de forma sucinta, com respaldo nos ensinamentos de Bárbara Brentani Lameirão Roncolatto (2006, p.03/04):

a) dedução, para efeito de apuração do lucro líquido e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, do valor correspondente à soma dos dispêndios realizados no período de apuração com P&D para inovação tecnológica, desde que tais dispêndios sejam classificáveis como despesas operacionais.

b) exclusão do lucro líquido, tanto para efeito de apuração do lucro real, como para base de cálculo da CSSL, de valor correspondente até a 60% da soma dos dispêndios com P&D para inovação tecnológica, classificáveis como despesas operacionais, ou como pagamentos a universidades, a instituições de pesquisa ou a inventor independente.A referida exclusão pode chegar até a 80% em função do incremento do número dos pesquisadores contratados no ano de gozo do incentivo. Para pessoas jurídicas que se dedicam exclusivamente a P&D para inovação tecnológica, também podem ser computados os próprios sócios da empresa, desde que tenham pelo menos dedicação de 20 horas semanais à atividade tecnológica;

c) exclusão do lucro líquido, tanto para efeito de apuração do lucro real, como para base de cálculo da CSSL, de valor correspondente a até 20% da soma dos dispêndios ou pagamentos relativos à patente concedida, ou a cultivar registrado.

d) crédito do Imposto de Renda Retido na Fonte - IRRF incidente sobre os valores pagos, remetidos, ou creditados a beneficiários residentes ou domiciliados no exterior a título de royalties, assistência técnica ou científica e de serviços técnicos que impliquem transferência de tecnologia.

e) redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem os bens, desde que tais bens sejam comprados para pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

f) alíquota zero de IRRF nas remessas ao exterior para registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.[7]

São condições para fruição dos benefícios a comprovação plena da regularidade fiscal da empresa, a escrituração fiscal diferenciada, mantendo-se os dispêndios e pagamentos com P&D para inovação tecnológica em contas específicas, bem como, a prestação de contas ao Ministério da Ciência e Tecnologia, até 31 de julho de cada ano.

---

[7] Para especificações das condições detalhadas dos benefícios fiscais, *vide:* RONCOLATTO, Barbara Brentani Lameirão. Inovação tecnológica: incentivos fiscais e arcabouço legal. **Revista de Direito de Informática e Telecomunicações** - **RDIT**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 11-19, jul./dez. 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluso é que, as inovações tecnológicas são de relevante alvitre para o desenvolvimento econômico e social, fato que proverá no mais alongado termo, a melhor qualidade de vida. Por estes motivos que a Constituição Federal de 1988 tutelou as inovações tecnológicas, fazendo constar a cogente providência às garantias de propriedade, bem como, os incentivos tecnológicos para fomentação do desenvolvimento e a introdução das novidades e aperfeiçoamentos, tanto no ambiente produtivo quanto no social, que resultem em novos produtos, processos ou serviços, quais restaram estabelecidas pelas Leis 9.279/96, 10.973/04 e 11.196/05.

É certo também, que haverá abuso toda vez que nos encontrarmos na presença do uso atípico da patente, que dissolva o equilíbrio entre interesses públicos e privados, cuja estabilidade da norma de reconhecimento do direito se inspira. Como visto, a concessão da tutela patentária, urge também de uma inquietação de estimular o inventor a divulgar e explorar seu invento, concedendo-lhe o benefício econômico fomentador da pesquisa e de sua subsistência, a fim de que a sociedade possa concomitantemente beneficiar-se do aprimoramento tecnológico que o invento representa.

Visto isto, há flagrante necessidade de propalar tais beneficies legais, a fim de que sejam perpetuados os anseios Constitucionais de incentivar a pesquisa e a inovação, para promoção da Ordem Social.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004.**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>.Acesso em 04.08.2010.

BASTOS, C. R. **Comentários à constituição federal de 1988**. v. 2 São Paulo: Saraiva, 1989.

CERQUEIRA, J. da G.**Tratado de propriedade industrial**. v. 1. 2ed. São Paulo: Revista dos Tribunais,1982.

FILHO, C. S. **Direito industrial, direito concorrencial e interesse público**. Belo Horizonte, n. 7, ano 2. Jul. 2004. Disponível em: <http://www.editoraforum.com.br/bid/bidConteudo Show.aspx?idConteudo=12774>. Acesso em: 4 março 2010.

FURTADO; L. R. **Sistema de propriedade industrial no direito brasileiro**. Brasília: Brasília Jurídica , 1996.

OLIVEIRA, V. P. de. **Exploração patentária e infração à ordem econômica** . Belo Horizonte, n. 1, ano 1. Jan. 2003. Disponível em: <http://www.editoraforum.com.br/bid/bidConteudoShow.aspx?idConteudo=12720>. Acesso em: 8 março 2010.

QUANDT, C. O. Desafios da inovação. **Comciência revista eletrônica de jornalismo científico**. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/2004/08/13.shtml>. Publicado em 2004. Acesso: 11 de agosto de 2010.

RONCOLATTO, B. B. L. Inovação tecnológica: incentivos fiscais e arcabouço legal. **Revista de Direito de Informática e Telecomunicações**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 11-19, jul./dez. 2006.

SILVEIRA, N. **Propriedade intelectual:** propriedade industrial, direito do autor, software, cultivares. 3.ed. rev. e ampl. Barueri: Manole, 2005.