



**PROCESSO nº 10/2021**

PROCEDÊNCIA: PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA.

ASSUNTO: PROJETO DE EXTENSÃO PALESTRA: MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIA RENOVÁVEL.

**PARECER nº 11/2021**

**DATA: 24/03/2021**

## **1 HISTÓRICO**

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura protocolou junto ao Conselho Universitário - CONSUNI, do Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE, para análise e deliberação, o Projeto de Extensão Palestra: Modelagem e simulação de sistemas de energia renovável.

## **2 ANÁLISE**

2.1. Projeto anexo.

## **3 PARECER**

Diante do exposto na análise, o Conselho Universitário - CONSUNI do Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE, deliberou:

**APROVAR** o Projeto de Extensão Palestra: Modelagem e simulação de sistemas de energia renovável.

Brusque, 24 de março de 2021.

Rosemari Glatz (Presidente) \_\_\_\_\_

Sergio Rubens Fantini \_\_\_\_\_

Sidnei Gripa \_\_\_\_\_

Günther Lothar Pertschy \_\_\_\_\_

Jaison Homero de Oliveira Knoblauch \_\_\_\_\_

Edilson Sidnei Padilha \_\_\_\_\_

Eliane Kormann Tomazoni \_\_\_\_\_

Rosana Paza \_\_\_\_\_



**UNIFEBE**

**Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE  
Conselho Universitário - CONSUNI**

Rafaela Bohaczuk Venturelli Knop \_\_\_\_\_

Roberto Heinzle \_\_\_\_\_

Arthur Timm \_\_\_\_\_

Robson Zunino \_\_\_\_\_

Antonio Roberto Pacheco Francisco \_\_\_\_\_

## Projeto de Extensão

### Projeto de Extensão: Modelagem e simulação de sistemas de energia renovável

#### Identificação

**Proponente:** Rodrigo Blödorn (Doutor)  
**E-mail:** rodrigoblodorn@unifebe.edu.br **Telefone:** (47)3065-5415  
**Endereço Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/6088692556735279>  
**Cursos:** Institucional, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica e Engenharia Química  
**Abrangência:** Internacional **Operacionalização:** Ocasional  
**Período:** 24/04/2021 a 29/05/2021 **Carga Horária:** 20h00  
**Participantes:** 10 a 25 **Modalidade:** Virtual/A distância  
**Certificação:** Sim **Cerimonial:** Sim  
**Publicação jornalística:** Sim  
**Investimento institucional:** Não  
**Materiais:**  
 Nenhum.  
**Equipamentos:**  
 Nenhum.

#### Estruturação

##### Internacionalização

Projeto de Extensão

#### Atividades

Tipo	Nome	Local	Data	Carga Horária	Certificação Antecipada (Mediadores)
Palestra	Kick-off: Modelagem e simulação de sistemas de energia renovável (Modeling and simulation renewable energy systems)	Google Meet	24/04/2021 14h00	02h00	Não
<b>Mediador:</b> Marco Braun, Susan Thiessen, Milton Augusto Pinotti e Rodrigo Blödorn					
Workshop	Nivelamento em Python	Google Meet	08/05/2021 09h00	03h00	Não
<b>Mediador:</b> Milton Augusto Pinotti					
Workshop	Introdução à modelagem com Python (Introduction to modeling with Python)	Google Meet	15/05/2021 10h00	03h00	Não
<b>Mediador:</b> Marco Braun					
Workshop	Modelagem de sistemas energéticos simples (Modeling of single energetic components)	Google Meet	15/05/2021 14h00	03h00	Não
<b>Mediador:</b> Marco Braun					
Workshop	Tutoria: Modelagem de componentes	Google Meet	17/05/2021 17h00	01h30	Não
<b>Mediador:</b> Susan Thiessen, Milton Augusto Pinotti e Rodrigo Blödorn					
Workshop	Tutoria: Modelagem de componentes	Google Meet	20/05/2021 17h00	01h30	Não

Tipo	Nome	Local	Data	Carga Horária	Certificação Antecipada (Mediadores)
<b>Mediador:</b> Susan Thiessen, Milton Augusto Pinotti e Rodrigo Blödorn					
Workshop	Modelagem de sistemas energéticos (Energetic systems modeling)	Google Meet	29/05/2021 10h00	03h00	Não
<b>Mediador:</b> Marco Braun					
Workshop	Avaliação e otimização (Evaluation and optimization)	Google Meet	29/05/2021 14h00	03h00	Não
<b>Mediador:</b> Marco Braun					

## 1. Introdução

A demanda mundial por eletricidade cresce rapidamente, mesmo considerando os impactos negativos que acompanham algumas formas de geração convencional, tais como a nuclear e a de combustível fóssil. As fontes de energia renováveis apresentam-se como a solução para atender a expressiva carência de energia elétrica, bem como ao rápido crescimento do consumo mundial. A consciência da preservação ambiental conduziu à necessidade da geração de eletricidade alternativa, suprimindo a demanda sem agregar poluição. Dentre essas fontes de energia, destacam-se a energia solar e a energia eólica. A redução de emissão de gases poluentes, através da diminuição de consumo de energia elétrica, explica por que ações de eficiência energética contribuem para minimizar problemas ambientais. A adoção de medidas de eficiência energética está entre as alternativas sugeridas por entidades mundiais como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a World Wide Fund for Nature (WWF) para melhor utilizar os recursos naturais e evitar danos ao meio ambiente. Por definição, ser energeticamente eficiente implica em obter-se o mesmo serviço (como iluminar ou resfriar um ambiente) usando menos energia. Como exemplo de uma ação com foco na eficiência energética está a utilização da modelagem computacional com vistas a obter a maior otimização dos sistemas energéticos.

Energia Limpa e Acessível é um dos ODS, dos quais a UNIFEBE e a Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft (Karlsruhe/Alemanha), são signatárias. Assim, justifica-se a discussão sobre eficiência energética em sistemas térmicos entre as duas universidades.

## 2. Justificativa

Não é raro haver soluções energéticas distintas para uma mesma demanda. Sendo assim, cabe ao profissional de engenharia escolher, de acordo com as necessidades elencadas pelo cliente, a solução que atenda às condições de contorno existentes. Essa escolha, entretanto, nem sempre é clara. É necessário analisar e comparar dados em diferentes cenários, e, assim, um modelo matemático que auxilie na otimização energética de um sistema é uma ferramenta fundamental para este profissional.

A proposta deste Curso de Extensão, dentro da perspectiva dos ODS, é fazer o intercâmbio de uma ferramenta de modelagem e otimização de sistemas energéticos, que foi desenvolvida pelo Prof. Dr.-Ing. Marco Braun, professor e pesquisador da Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft, situada na cidade de Karlsruhe, Alemanha. Essa ferramenta, que pode ser utilizada em *softwares OpenSource*, poderá ser então utilizada por alunos, professores, e profissionais da área, para trabalhos de iniciação científica, de conclusão de curso, de pesquisa e em aplicações comerciais/profissionais.

## 3. Palavras-chave

Modelagem. Simulação. Eficiência Energética. Energias renováveis.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo geral

Conhecer e aplicar ferramentas de modelagem e otimização de sistemas energéticos desenvolvidas pela Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft.

### 4.2. Objetivos específicos

- Utilizar *softwares* de programação *OpenSource* (*Python/Pyomo*);
- Ampliar o conhecimento em sistemas térmicos;
- Otimizar a combinação de diferentes fontes de energias renováveis para um determinado problema técnico.

## 5. Parceiros (opcional)

A Palestra e as Oficinas serão ministradas pelo prof. Dr.-Ing. Marco Braun, professor e pesquisador da Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft.

## 6. Metodologia

O workshop de nivelamento em Python e as tutorias serão ministradas pelos professores da UNIFEBE para os participantes brasileiros, em idioma português. A palestra e os demais workshops serão ministrados pelo professor Dr.-Ing. Marco Braun, juntamente de seus orientandos, no idioma inglês por meio de videoconferência. Os professores da UNIFEBE irão auxiliar os acadêmicos brasileiros que, eventualmente, podem vir a ter alguma dificuldade de entendimento durante os workshops.

A palestra de Kick-off contará também com a presença da magnífica reitora da UNIFEBE, professora Rosemari Glatz e da gerente da Agência do Meio Ambiente e Energia do distrito de Karlsruhe, Alemanha, Birgit Schwegle. Ambas irão relatar a importância das ações desenvolvidas em parceria nos últimos anos.

No primeiro dia de workshop serão apresentados conceitos teóricos sobre a utilização do *software* de modelagem e das equações termodinâmicas. No segundo dia de workshop serão modelados alguns sistemas de exemplo e efetuadas análises e otimizações.

## 6.1. Cronograma

Data/horário	Atividade
24/04/2021 14:00 - 15:00	Kick-off: Modelagem e simulação de sistemas de energia renovável (Modeling and simulation renewable energy systems)
08/05/2021 09:00 - 12:00	Workshop: Nivelamento em Python
15/05/2021 10:00 - 13:00	Workshop: Introdução à modelagem com Python (Introduction to modeling with Python)
15/05/2021 14:00 - 17:00	Workshop: Modelagem de sistemas energéticos simples (Modeling of single energetic components)
17/05/2021 17:00 - 18:30	Tutoria: Modelagem de componentes
20/05/2021 17:00 - 18:30	Tutoria: Modelagem de componentes
29/05/2021 10:00 - 13:00	Workshop: Modelagem de sistemas energéticos (Energetic systems modeling)
29/05/2021 14:00 - 17:00	Workshop: Avaliação e otimização (Evaluation and optimization)

## 6.2. Comissão organizadora (opcional)

Prof. Dr-Ing. Marco Braun (Hochschule Karlsruhe Technik und Wirtschaft)

Profa. Ma. Susan Thiessen (Centro Universitário de Brusque)

Prof. Me. Milton Augusto Pinotti (Centro Universitário de Brusque)

Prof. Dr. Rodrigo Blödorn (Centro Universitário de Brusque)

## 7. Referências

CENGEL, Yunus A. **Termodinâmica**. 7. Porto Alegre Bookman 2013 1 recurso online ISBN 9788580552010.

CHAPMAN, Stephen J. **Programação em MATLAB para engenheiros**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 410 p.

DOWNEY, Allen B. **Pense em Python: pense como um cientista da computação**. São Paulo: Novatec, 2016. 309 p.

FILIPPO FILHO, Guilherme. **Máquinas térmicas estáticas e dinâmicas: fundamentos de termodinâmica, características operacionais e aplicações**. São Paulo Erica 2014 1 recurso online ISBN 9788536519838.

**Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br>. Acesso em: 22/02/2021.