



## **DO PROJETO AO PROTÓTIPO COM A COMUNIDADE: PROTOTIPAGEM DE ESTRUTURAS ATRAVÉS DE IMPRESSÃO 3D COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS E DE INTERAÇÃO COM A COMUNIDADE JOINVILENSE.**

### **AUTORES**

Jefferson Luiz Jeronimo, Henrique Naumann De Oliveira

### **RESUMO**

O projeto propôs problemas a serem resolvidos pelos estudantes utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP), com determinação das propriedades mecânicas dos materiais utilizados e a realização de cálculos estruturais de vigas, treliças, barras e eixos, objetos de estudo de Resistência dos Materiais (GERE, 2003; MELCONIAN, 2005) e posterior prototipagem 3D para análise e teste de estruturas mecânicas de materiais impressos.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Resistência dos materiais, projetos mecânicos, modelamento, impressão 3D

### **GRANDE ÁREA**

ENGENHARIAS (30000009)

### **ÁREA**

ENGENHARIA MECÂNICA (30500001)

## **INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

A aprendizagem baseada em problemas usa problemas relevantes e realistas da prática e explora esses problemas em pequenos grupos. Esses problemas estão focados em situações que os alunos podem encontrar em sua carreira profissional (BOSICA; PYPER; MACGREGOR, 2021). Em face de um curso técnico em mecânica, em que há preferência por atividades práticas esta estratégia mostra-se adequada para a implementação. A Resistência dos Materiais é uma disciplina fundamental para cursos técnicos e de engenharia, mas a abordagem teórica pode limitar a compreensão prática. Utilizando da metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP) proporciona-se visualizar conceitos complexos, como tensão, deformação, deslocamento e falha, de outra forma, propondo problemas a serem resolvidos pelos estudantes e oportunizar a prototipagem via impressão 3D para testes práticos, como ensaios de tração (ISO 527-1:2019 e ISO 527-2:2012) e testes de aplicação na condição do uso proposto do projeto. Objetivo geral: Promover o ensino de Resistência dos Materiais através da prototipagem 3D. Específicos: Determinar propriedades mecânicas dos materiais; Desenvolver atividades de dimensionamento de estruturas; Realizar oficinas de difusão tecnológica.

## **METODOLOGIA**

- 1.Caracterização de materiais: - Realização de ensaios em corpos de prova impressos em 3D (materiais: PLA, PETG). - Análise de resultados (tensão vs. deformação, módulo de elasticidade).
- 2.Projeto e validação de estruturas: - Proposição dos problemas aos estudantes de Resistência dos Materiais utilizando o método da aprendizagem baseada em problemas (ABP). - Cálculos de tensão admissível e fatores de segurança. - Prototipagem 3D e testes de carga em estruturas.
- 3.Divulgação nas escolas: - Palestras interativas sobre carreiras técnicas e demonstração de ensaios mecânicos. - Exposição de protótipos e distribuição de material informativo dos cursos do IFSC.
- 4.Imersão comunitária: - Seleção de 6 estudantes via sorteio durante as visitas às escolas. - Treinamento em modelagem 3D, operação de impressoras e análise de dados.

## **RESULTADOS**

Os primeiros resultados do projeto mostram-se promissores para a viabilidade da aplicação da metodologia proposta. Foram realizados ensaios de tração em 5 corpos de prova do material PETG, obtendo-se curvas válidas de tensão versus deformação que permitirão caracterizar com precisão as propriedades mecânicas deste filamento. Paralelamente, estruturas como vigas e treliças foram modeladas e impressas em 3D, servindo como base física para as práticas laboratoriais. As atividades de dimensionamento estrutural, alinhadas aos conceitos da Resistência dos Materiais, foram formalmente propostas aos estudantes, iniciando a fase de resolução de problemas e validação experimental através dos protótipos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto tem demonstrado que a integração entre ABP e prototipagem 3D é uma estratégia eficaz para o ensino de Resistência dos Materiais. A metodologia adotada proporciona um aprendizado contextualizado, unindo teoria, cálculo e prática experimental. Os resultados iniciais, com a caracterização de materiais e a produção de protótipos, validam a abordagem e criam um ciclo virtuoso de aprendizado: os problemas teóricos orientam a prototipagem, e os testes práticos validam e aprofundam a compreensão dos conceitos.

## LINK DO VÍDEO

[https://drive.google.com/file/d/1sKFiCHw\\_p8\\_8S92mS8hYASL9tvd4qewm/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1sKFiCHw_p8_8S92mS8hYASL9tvd4qewm/view?usp=sharing)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSICA, J.; PYPHER, J. S.; MACGREGOR, S. Incorporating problem-based learning in a secondary school mathematics preservice teacher education course. *Teaching and Teacher Education*, vol. 102, p. 103335, 2021. DOI 10.1016/j.tate.2021.103335. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103335>.

GERE, James M. *Mecânica dos materiais*. 1ª. Thomson Learning. 2003.

ISO 527-1:2019, Plásticos — Determinação das propriedades de tração — Parte 1:

Princípios gerais, 2019. ISO 527-2:2012, Plásticos — Determinação das propriedades de

tração — Condições de ensaio para componentes de moldagem e extrusão, 2012.

MELCONIAN, Sarkis. *Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais*. 16ª. Editora Érica. 2005

## AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.

