

---

## ENSINO POR PROJETO: RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

Ésoly M. B. dos Santos<sup>1</sup>

### Resumo:

A formação do engenheiro a partir do século XX precisou passar por adaptações devido às necessidades do mercado. As habilidades e competências em gestão, bem como comunicação, se tornaram essenciais. A utilização de metodologias ativas no ensino atendem a essa necessidade de transformação e tem sido bastante difundida. Este trabalho apresenta um relato do ensino por projeto aplicado à disciplina Propriedades Termomecânicas do curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal Fluminense (UFF). Durante os anos de 2020 e 2021, devido ao surgimento e à disseminação da COVID-19, o ensino precisou se adaptar e ser oferecido remotamente. Neste contexto, foi proposta uma atividade em que os estudantes elaborassem uma empresa no ambiente virtual que oferece análises de propriedades termomecânicas de materiais cerâmicos. O objetivo da atividade era aproximar os conceitos teóricos da prática, mesmo que virtualmente, além do desenvolvimento de valores como capacidade de iniciativa, criatividade, atitude empreendedora, flexibilidade, comunicação e expressão oral e escrita.

**Palavras-chave:** Ensino por projeto; Metodologia Ativa; Engenharia.



Recebido em: 13/03/2023

Aceito em: 06/05/2023

Publicado em: 30/06/2023

---

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais, Universidade Federal Fluminense

## Introdução

A formação do engenheiro, a partir do século XX, precisou passar por adaptações devido às necessidades do mercado. Além do conhecimento técnico, habilidades e competências em gestão e comunicação se tornaram essenciais (1)(2)(3). Atualmente, o grande desafio dos docentes da área de engenharia é preparar um profissional para empregos e tecnologias que ainda não existem, visto que a tecnologia utilizada no início de um curso de graduação pode se tornar obsoleta ao final do mesmo. Dessa forma, o futuro engenheiro será responsável por solucionar problemas ainda desconhecidos. Além disso, um motivo de grande preocupação são os elevados índices de evasão nos cursos de engenharia, indicando a necessidade de repensar os sistemas educacionais (4).

Em concordância com as novas demandas, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de engenharia foram reformuladas através da resolução nr. 2 de 24 de abril de 2019, que institui o estímulo para o uso de metodologias de aprendizagem ativa e ensino centrado no aluno (5). A aprendizagem baseada em projeto (PBL) é uma abordagem metodológica que permite a integração do conhecimento técnico com habilidades que não são comumente desenvolvidas durante a formação acadêmica, tais como a habilidade de liderar, gerir um projeto, trabalhar em equipe e comunicação. No caso da engenharia, tal metodologia possibilita analisar os problemas levando em consideração os contextos culturais e sociais, gerando no aluno a necessidade de adaptação no processo de aprendizagem à medida que os problemas se tornam imprevisíveis na sala de aula, como ocorre na vida profissional. Um dos benefícios observados por esta abordagem é estimular o aluno a aprender a aprender, desenvolver a capacidade de ouvir outras opiniões, mesmo que contrárias às suas, e encorajar a assumir um papel ativo e responsável pelo seu aprendizado. O desenvolvimento do projeto requer um conhecimento técnico que comumente resulta em um maior engajamento do estudante no processo de aprendizagem, possibilitando resultados de conhecimentos técnicos mais promissores do que os adquiridos no processo tradicional de ensino (6).

Durante os anos de 2020 e 2021, devido ao surgimento e disseminação da COVID-19, o ensino precisou sofrer adaptações, sendo oferecido remotamente. Neste contexto, foi proposta uma atividade a ser desenvolvida ao longo do segundo semestre de 2021, visando tanto a aproximação docente e aluno, quanto o êxito no desenvolvimento da disciplina mesmo com a indisponibilidade de espaço físico dentro da instituição. Adicionalmente, às restrições impostas pela pandemia foram impactantes nos cursos de engenharia, uma vez que esses cursos apresentam um grande apelo prático e forte necessidade de atividades em laboratório. O objetivo deste trabalho é relatar a experiência

do PBL no curso de Engenharia de Materiais da EEIMVR-UFF em um ambiente de ensino remoto.

### **Metodologia**

Este relato se refere à experiência da utilização da PBL no desenvolvimento do componente curricular Propriedades Termomecânicas de Materiais Cerâmicos, oferecido aos estudantes do 8º período do curso de Engenharia de Materiais da Escola de Engenharia de Volta Redonda da UFF. A disciplina possui carga horária de 60h e foi ministrada no período entre o segundo semestre de 2021 e o primeiro semestre de 2022, com turmas compostas por 4 e 6 alunos, respectivamente. O objetivo da disciplina é capacitar o estudante a compreender as propriedades termomecânicas dos materiais cerâmicos e identificar a importância dessas propriedades em diversas aplicações desses materiais.

Além disso, o curso visa ensinar como caracterizar essas propriedades por meio de ensaios. O projeto desenvolvido consistiu na criação de uma página de internet para uma empresa prestadora de serviços na área de caracterização termomecânica de materiais cerâmicos. Dessa forma, os estudantes precisam não só conhecer o conteúdo da disciplina, mas também desenvolver outras competências em uma situação desafiadora.

As etapas do desenvolvimento da atividade foram as seguintes:

#### Apresentação da proposta

A descrição da atividade foi feita no primeiro dia de aula.

#### Divisão dos grupos

Os estudantes foram divididos em grupos de três ou quatro membros para cada empresa.

#### Desenvolvimento do projeto

A cada parte do conteúdo estudado na sala de aula virtual, utilizando diferentes metodologias ativas, os estudantes eram motivados a acrescentar um ou mais serviços oferecidos pela empresa. Isso também levava a um maior engajamento na compreensão do conteúdo.

#### Avaliação da aprendizagem pela docente

Realizada por meio da apresentação do projeto e da página criada.

#### Avaliação dos serviços por profissionais:

Um profissional da área de Engenharia de Materiais foi convidado a avaliar os serviços oferecidos por meio de visita à página e contato online com os estudantes, assumindo a posição de cliente.

#### Avaliação da metodologia pelos alunos

Adicionalmente, foi realizada uma pesquisa para avaliar a percepção dos estudantes sobre a metodologia aplicada nesta disciplina.

#### Avaliação da aplicabilidade no ensino presencial

Após o retorno às aulas presenciais e considerando o sucesso obtido no ensino remoto, a mesma atividade foi proposta para uma turma presencial no primeiro semestre de 2022.

### **Resultados e Discussão**

Ao final do semestre, os estudantes apresentaram o seu website realizando um passeio virtual, mostrando todas as funcionalidades. Além disso, os estudantes discorreram sobre todo o desenvolvimento do projeto, as principais dificuldades, a atribuição de cada um da equipe e a sua percepção em relação às reuniões virtuais e à aprendizagem obtida durante o processo.

Os estudantes foram avaliados pela professora com relação ao conteúdo técnico. O resultado observado foi bastante positivo uma vez que os estudantes demonstraram conhecimento teórico das propriedades estudadas, além de demonstrar a compreensão do funcionamento dos equipamentos e a capacidade de analisar os resultados obtidos. Além disso, os estudantes tiveram avaliadores externos, professores e engenheiros da área de Engenharia de Materiais. Essa experiência proporcionou ao aluno uma vivência realista da interação entre o conteúdo de sala de aula e a aplicação deste conhecimento na prática. Os estudantes foram questionados com relação aos serviços oferecidos e custos. Os avaliadores externos consideraram a atuação dos estudantes satisfatória, pois os mesmos estavam abertos para discussão de propostas de outros serviços além do oferecido e com valores compatíveis com os de mercado.

Os estudantes se sentiram estimulados a estudar mais profundamente cada conteúdo apresentado e destacaram que as principais competências desenvolvidas foram: criatividade, empreendedorismo, comunicação, expressão oral e escrita. O principal desafio citado foi a falta de conhecimento prévio sobre a criação de um site.

Em função dos excelentes resultados no ano de 2021 e devido à possibilidade de retorno ao ensino presencial, este mesmo projeto foi proposto para a turma seguinte em

caráter comparativo. Na atividade realizada durante a pandemia, os estudantes estavam isolados e realizando todas as atividades com a utilização de recursos de informática. Um novo contexto se apresentava uma vez que agora os alunos estavam presencialmente na universidade, o que de certa forma poderia levar a um certo desânimo em relação à atividade. No entanto, os mesmos resultados foram obtidos considerando o curso realizado na forma remota como o presencial. A percepção dos alunos foi muito parecida, indicando aplicabilidade com sucesso desta metodologia ativa tanto no ensino presencial quanto no remoto de maneira satisfatória, contribuindo assim para a formação do Engenheiro de Materiais da UFF. Considerando que as competências que foram desenvolvidas, entre outras, a boa comunicação nas formas escrita, oral e gráfica, conhecer e aplicar as normas e legislação e avaliar os impactos das atividades de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental. A abordagem metodológica PBL atendeu bem às necessidades da componente curricular.

### **Conclusões**

Foi possível observar a aplicabilidade desta ferramenta da metodologia ativa no ensino de Engenharia de Materiais na disciplina Propriedades Termomecânicas de Materiais Cerâmicos com contribuições positivas tanto no ensino remoto quanto no presencial. Os estudantes demonstraram tanto o conhecimento técnico da disciplina quanto o desenvolvimento de competências Contribuindo assim para a formação de um profissional que atenda a demanda atual de um Engenheiro de Materiais.

### **Referências**

ROMPELMAN, O. Assessment of student learning: evolution of objectives in engineering education and the consequences for assessment. *European Journal of Engineering Education*, v.25, n.4, p.339-350, 2000.

WANKAT, P. C.; OREOVICZ, F. S. *Teaching engineering*. McGraw-Hill, 1993. ISBN 9780070681545. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=wpZRAAAAMAAJ>. Acesso em: jul. 2021.

BRITO, A. P. D. A pesquisa aplicada e a inovação tecnológica na educação profissional: desdobramentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br/dissertacao/a-pesquisa-aplicada-e-a-inovacao-tecnologica-na-educacao-profissional-desdobramentos-no-instituto-federal-de-educacao-ciencia-tecnologia>. Acesso em: jul. 2021.

ELMÔR FILHO, G; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N. N.; VILLAS-BOAS, V. Estratégia e Métodos de aprendizagem ativa potenciadores de sala de aula invertida: descrição e exemplos de aplicação: Aprendizagem baseada em problemas. In: *UMA NOVA SALA DE AULA É POSSÍVEL: APRENDIZAGEM ATIVA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*. [S. l.]: s. n., 2019. Cap. 6, p. 120-132.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES 2/2019 – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, DF: MEC, 10 mar. 2023.

TIWARI, R.; ARYA, R. K.; BANSAL, M. Motivating Students for Project-based Learning for Application of Research Methodology Skills. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, v. 7, n. Suppl 1, p. S4-S7, Dec. 2017. DOI: 10.4103/ijabmr.IJABMR\_123\_17. PMID: 29344449; PMCID: PMC5769169.