

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS EM ENGENHARIA MECÂNICA

Lidiane De Col<sup>1\*</sup>, Daniel de Oliveira Jesus<sup>2</sup>, Selso Peres<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Centro Universitário SENAI – Campus Chapecó (UniSENAI), Chapecó, SC, Brasil

### 1. Introdução

A formação em engenharias tem sido desafiada por contextos cada vez mais complexos, que exigem dos estudantes a capacidade de interpretar fenômenos dinâmicos e propor soluções fundamentadas. Nesse cenário, conteúdos matemáticos, como as equações diferenciais, assumem papel estruturante, embora frequentemente sejam percebidos pelos estudantes como abstratos e de difícil articulação com situações concretas. A Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL) apresenta-se como uma abordagem capaz de reconfigurar esse cenário, ao organizar o processo formativo a partir de situações-problema contextualizadas. Conforme discutido na literatura [1], o PBL favorece a construção ativa do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de competências como autonomia intelectual, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas, alinhando-se às discussões contemporâneas sobre metodologias ativas no ensino superior brasileiro [3]. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência de aplicação do PBL desenvolvida na unidade curricular de equações diferenciais no curso de engenharia mecânica do UniSENAI, campus Chapecó, analisando suas contribuições para o processo de aprendizagem.

### 2. Abordagem Metodológica

A experiência foi desenvolvida na unidade curricular de equações diferenciais, a partir da reorganização de parte das situações de aprendizagem com base nos princípios do PBL. Inicialmente, a condução da unidade curricular seguia uma abordagem mais tradicional, centrada na exposição dos conceitos e na resolução de exercícios estruturados. Embora essa organização possibilitasse o desenvolvimento das capacidades previstas na unidade curricular, observavam-se dificuldades na compreensão conceitual e na articulação entre os modelos matemáticos e suas aplicações.

Diante desse contexto, optou-se por introduzir, de forma gradual, situações-problema como eixo organizador das atividades. Como ponto de partida, propôs-se a análise do comportamento de um sistema massa-mola-amortecedor, frequentemente presente em aplicações da engenharia mecânica, buscando aproximar os estudantes de um contexto mais concreto e significativo.

Nos momentos iniciais da implementação, evidenciaram-se desafios relacionados à adaptação dos estudantes à nova dinâmica. Observou-se resistência por parte da turma, especialmente em função da mudança de postura exigida, marcada pela necessidade de maior autonomia e participação ativa. A ausência de respostas imediatas e a exigência de investigação geraram, em um primeiro momento, insegurança e hesitação.

Ao longo do desenvolvimento das atividades, os estudantes foram organizados em grupos e instigados a compreender o fenômeno proposto, identificando variáveis relevantes, levantando hipóteses e buscando formas de representá-lo matematicamente. Progressivamente, emergiu a necessidade do uso de equações diferenciais ordinárias de segunda ordem aplicadas à modelagem de sistemas dinâmicos, permitindo que os conceitos fossem apropriados a partir das demandas do problema.

Como suporte ao processo investigativo, incorporou-se o uso de ferramentas computacionais, com destaque para o uso do software MATLAB, para simulação e análise do comportamento do sistema. A utilização desse recurso possibilitou a visualização das soluções, a comparação entre diferentes cenários e a validação dos modelos construídos, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada da relação entre os parâmetros físicos e o comportamento do sistema ao longo do tempo, reforçando a integração entre teoria e prática no processo de aprendizagem.

\*[lidiane.col@edu.sc.senai.br](mailto:lidiane.col@edu.sc.senai.br)

Adotou-se uma postura de mediação no processo, orientando o percurso investigativo e apoiando a sistematização dos conhecimentos, sem centralizar a exposição dos conteúdos. Essa reorganização favoreceu a construção de um ambiente mais colaborativo, no qual o diálogo e a argumentação passaram a ocupar papel central [2].

### 3. Resultados e Discussão

A adoção do PBL contribuiu para mudanças relevantes no processo de aprendizagem. Observou-se maior engajamento nas atividades e uma compreensão mais consistente dos conceitos, especialmente no que se refere à interpretação das equações diferenciais como modelos de fenômenos físicos.

Comparativamente à abordagem anteriormente utilizada, os estudantes passaram a demonstrar maior autonomia na busca por informações e maior participação nas discussões. A análise de diferentes condições do sistema, apoiada pelo uso de ferramentas computacionais, possibilitou estabelecer relações entre os parâmetros físicos e o comportamento do modelo, favorecendo uma compreensão mais integrada do conteúdo.

O trabalho colaborativo estimulou a troca de conhecimentos e a construção conjunta de soluções, exigindo dos estudantes a capacidade de argumentar, justificar escolhas e avaliar alternativas. O uso de recursos digitais ampliou as possibilidades de exploração dos modelos, tornando o processo investigativo mais dinâmico e acessível.

Destacam-se, ainda, relatos positivos dos estudantes quanto à compreensão dos conteúdos e à relevância das atividades propostas, indicando uma mudança na forma como passaram a perceber a unidade curricular. Muitos relataram maior clareza na aplicação dos conceitos e maior sentido na aprendizagem, aspecto recorrente em experiências com metodologias ativas [3].

Apesar dos avanços observados, a experiência evidenciou desafios relevantes no processo de implementação da metodologia. Entre eles, destaca-se o tempo necessário para o desenvolvimento das atividades, uma vez que a abordagem baseada em problemas exige maior dedicação às etapas de investigação, discussão e sistematização do conhecimento, o que nem sempre se ajusta facilmente à organização da unidade curricular. Além disso, a adaptação inicial dos estudantes à metodologia mostrou-se um ponto sensível, sobretudo em função da mudança de postura exigida, marcada pela necessidade de maior autonomia, participação ativa e envolvimento no processo de construção do conhecimento. Em um primeiro momento, essa transição gerou insegurança e resistência, especialmente entre aqueles mais habituados a abordagens expositivas.

Outro aspecto observado refere-se à necessidade de planejamento mais estruturado, de modo a garantir o equilíbrio entre a liberdade investigativa e a consolidação dos conceitos fundamentais. Ainda assim, ao longo do processo, verificou-se que tais desafios tendem a ser gradualmente superados à medida que os estudantes se familiarizam com a dinâmica proposta.

Nesse sentido, os resultados indicam que o PBL contribui de forma consistente para uma aprendizagem mais significativa, favorecendo não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, capacidade de análise, autonomia e trabalho colaborativo. Tais aspectos mostram-se alinhados às demandas contemporâneas da formação em engenharia, nas quais se exige do profissional não apenas domínio técnico, mas também capacidade de atuação em contextos complexos, dinâmicos e interdisciplinares, reforçando o papel do PBL como estratégia pedagógica relevante na formação em engenharia

### 4. Referências

- [1] J. R. Savery, *Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions*, Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, v. 1, n. 1, (2006).
- [2] H. S. Barrows, *Problem-Based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview*, New Directions for Teaching and Learning, n. 68, (1996).
- [3] BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.