

## ESTUDO DA APLICAÇÃO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NA ENGENHARIA

Natália Delavie Mendes<sup>1</sup>; Letícia dos Santos Camargo<sup>2</sup>; Silvia Cristina Martini Rodrigues<sup>3</sup>; Robson Rodrigues da Silva<sup>4</sup>

1. Estudante do curso de Engenharia Civil; e-mail: nataliadelavie@hotmail.com
2. Estudante do curso de Engenharia Civil; e-mail: leticia\_s\_camargo@hotmail.com
3. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail silviac@umc.br
4. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail robson.silva@umc.com

Área do Conhecimento: **Exatas**

**Palavras-chave:** Cálculo; Derivada; Integral; Aplicação; Livro.

### INTRODUÇÃO

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral é de grande importância para a formação do estudante, pois está presente na grade curricular de diferentes cursos do Ensino Superior, como Matemática, Engenharia, Ciências contábeis, Economia, Administração, entre outros. Deste modo, tornou-se objeto de estudo entre os pesquisadores (RAFAEL, ESCHER, 2015). Atualmente, existem várias pesquisas e propostas que evidenciam a preocupação em relação ao ensino e a aprendizagem da matemática. A interdisciplinaridade dos conceitos assimilados pelo estudante vem se tornando cada vez mais necessária para a construção dos conhecimentos referentes à sua área de graduação (SOUZA; FONSECA, 2017). Para Sousa (2012), o ensino de engenharia está extremamente ligado a questões matemáticas, o que pode ser constatado pelo grande número de aplicações dessa área do conhecimento nos cursos de engenharia. Contudo, mesmo com sua grande importância, os discentes apresentam expressiva dificuldades nessas disciplinas. Fato este comprovado pelo alto índice de reprovações. Uma maneira de estimular o desenvolvimento do estudante de engenharia é a utilização da ferramenta de contextualização em conjunto da interdisciplinaridade, utilizando problemas condizentes com a prática profissional, tendo como objetivo motivar o interesse pelo estudo, possibilitando a construção de uma extensiva e flexível base de conhecimentos e, também, o desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas, pois as habilidades e competências relacionadas às respectivas carreiras tendem a ser mais incentivadoras, além de promover novas relações ao ensino e utilidade do Cálculo Diferencial e Integral (SOUZA; FONSECA, 2017). Seguindo essa mesma proposta de melhorar o desempenho dos discentes na área de exatas, em particular na matemática, surgiu a ideia de introduzir os kits educacionais, juntamente com os materiais de apoio, produzidos nos projetos de iniciação científica (PIBIC 2016/2017), intitulados “Estudo e Aplicação do Cálculo Diferencial e Integral na Engenharia (PARTES I e II)” em sala de aula, no formato de um minicurso. Todo o material desenvolvido durante os projetos e suas análises foram reunidos em forma de um livro didático contendo o desenvolvimento dos kits, exercícios e suas aplicações em sala de aula.

### OBJETIVOS

Elaborar um livro com uma coletânea de exercícios de aplicação do Cálculo Diferencial e Integral nas Engenharias Civil, Elétrica, Mecânica, de Produção e Química e apresentar

análise da usabilidade dos kits educacionais, juntamente com a proposta de utilização e confecção.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente projeto iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica sobre a elaboração de um plano de aula para o ensino acadêmico. Com o plano de aula pronto, foi realizado o treinamento dos monitores do Laboratório de Matemática para a utilização dos kits educacionais no minicurso. A próxima etapa foi a realização do minicurso em cinco aulas, uma para cada engenharia abordada neste projeto (Engenharias Civil, Elétrica, Mecânica, de Produção e Química). Em cada aula foi aplicado um questionário de avaliação da usabilidade e eficiência do material para determinação de melhorias, analisado pela escala SUS (System Usability Scale). Com a análise foram detectados pontos que necessitavam de melhorias, essas adaptações foram realizadas para serem incluídas no livro. Durante todo o desenvolvimento do projeto foi realizada a seleção mais aprofundada e ampla de aplicações do Cálculo Diferencial e Integral nas engenharias, depois de selecionados os exercícios foram registrados para confecção do livro. Após essa etapa foi desenvolvida a diagramação didática do livro, reunindo os exercícios de aplicação separados por área da engenharia, de maneira prática e de fácil entendimento, além de formalizar a proposta para utilização e elaboração dos kits educacionais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme mencionado anteriormente, o minicurso teve como objetivo apresentar o kit educacional aos alunos de forma que fosse possível analisar a usabilidade do material em sala de aula, foi constatado que os alunos que frequentaram o minicurso, de maneira geral, concordam que utilizar ferramentas diferentes do usual, como o kit educacional, que correlaciona o cálculo com aplicações nas engenharias, pode facilitar a compreensão do conteúdo e demonstra a importância desta disciplina. Contudo, nenhuma aula do minicurso atingiu 100% de grau de usabilidade, mas todas apresentaram resultados positivos, acima de 77%. Além disso, foram levantados os pontos que precisavam de melhorias antes de serem colocados no livro, tais como padronizar a forma como o exercício foi abordado e fazer uso de mais ferramentas didáticas que auxiliem o entendimento. O livro foi desenvolvido com o intuito de ser um material de apoio relacionando exercícios de Cálculo às aplicações em engenharia, sendo que todos os exercícios apresentados possuem resolução comentada. O livro “Cálculo Aplicado às Engenharias” está disponível no link [www.rodriques.mat/labmat](http://www.rodriques.mat/labmat), neste também se encontram as apresentações em PowerPoint utilizadas no minicurso.

## **CONCLUSÃO**

O minicurso teve grande relevância para o desenvolvimento do livro, pois a partir dos resultados obtidos foi possível executar as melhorias necessárias à apresentação dos exercícios, e avaliar o questionário de usabilidade como favorável ao principal objetivo do projeto que é estimular os discentes a reconhecer a importância do estudo do Cálculo Diferencial e Integral para engenharia e melhorar a sua compreensão. Espera-se que o livro auxilie de maneira eficaz o cumprimento desse objetivo principal comentado anteriormente, pois nele é apresentado não apenas uma coletânea de exercícios de aplicação, mas também o passo a passo de como desenvolver os materiais de apoio e os kits educacionais, avaliados positivamente no questionário de usabilidade.

## REFERÊNCIAS

PEREIRA, Luiz Felipe; ALMEIDA, Daniela Edvana Costa de; GRAÇA NETO, Armando Ferraz. **Adaptação da técnica SUS para avaliação de usabilidade de uma aplicação móvel**. III Seminário de Desenvolvimento em SOA COM Cloud Computing e Conectividade, Instituto Nacional de Telecomunicações – Inatel, 2017.

RAFAEL, Rosane Cordeiro; ESCHER, Marco Antonio. **EVASÃO, BAIXO RENDIMENTO E REPROVAÇÕES EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA QUESTÃO A SER DISCUTIDA**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/EVAS%C3%83O-BAIXO-RENDIMENTO-E-REPROVA%C3%87%C3%95ES-EM-C%C3%81LCULO-DIFERENCIAL-E-INTEGRAL-UMA-QUEST%C3%83O-A-SER-DISCUTIDA-2.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2018.

SOUSA, G. M. C. **Desenvolvimento Cognitivo na Construção do Raciocínio Matemático e Reprovação nos Cursos de Engenharia da Univasf**. Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/3143>. Acesso em: 07 jun. 2018.

SOUZA, Débora Vieira de; FONSECA, Rogério Ferreira da. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral. **Emp - Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 1, p.197-221, jan. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/26575>. Acesso em: 13 maio 2017.