

ESTUDO E APLICAÇÃO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NA ENGENHARIA (PARTE II)

Letícia dos Santos Camargo¹; Dmitry Kiyoshi Takahashi²; Natália Delavie Mendes³; Robson Rodrigues da Silva⁴; Silvia Cristina Martini Rodrigues⁵

Estudante do Curso de Engenharia Civil; e-mail: leticia_s_camargo@hotmail.com¹

Estudante do Curso de Engenharia Civil; e-mail: dimitrykiyoshi@gmail.com²

Estudante do Curso de Engenharia Civil; e-mail: nataliadelavie@hotmail.com³

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: robson.silva@umc.com⁴

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: silviac@umc.br⁵

Área do Conhecimento: Exatas

Palavras-chave: Cálculo; Derivada; Integral; Aplicação; Kit Educacional.

INTRODUÇÃO

Na matemática não existe lacuna de conhecimentos, pois o aprendizado de um novo conteúdo depende de uma base anterior, que muitas vezes é falha, o que acarreta no baixo desempenho dos discentes nos primeiros semestres dos cursos de engenharia. Segundo Silva (2016), a Matemática escolar deve possuir uma linguagem que busque dar conta de aspectos concretos do cotidiano dos alunos, ou seja, associar aplicações da matemática de forma prática. Para que a matemática exista enquanto ciência, ela necessita ser associada à realidade, ao cotidiano, assim, a sua contextualização nos cursos técnicos é imprescindível para o desenvolvimento concreto do estudante de engenharia. Em entrevista para a revista Cálculo 2015, Fábio Orfali, explica que as equações diferenciais são de grande importância para a criação de modelos matemáticos de fenômenos observados fisicamente pelo engenheiro. Contudo, para estudar as particularidades e aplicações das derivadas e integrais o aluno precisa aprender as formalidades de Cálculo Diferencial e Integral nas matérias dos primeiros anos da faculdade de engenharia (CÁLCULO: MATEMÁTICA PARA TODOS, 2015). Sendo assim, seguindo a proposta de melhorar o desempenho dos discentes na área de exatas, em particular na matemática, surgiu por iniciativa dos alunos, a ideia do presente projeto de pesquisa que tem como objetivo desenvolver e apresentar materiais complementares para o estudo do Cálculo Diferencial e Integral para as engenharias, enfatizando seus conceitos e aplicações.

OBJETIVOS

Elaborar kits educacionais para serem utilizados nas áreas da engenharia abrangidas neste trabalho (civil, elétrica, mecânica, produção e química), tendo como base uma aplicação do Cálculo Diferencial e Integral.

METODOLOGIA

O presente projeto iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica sobre como o Cálculo Diferencial e Integral é abordado nos livros técnicos de engenharia e como a maquete é utilizada no ensino e aprendizagem como uma ferramenta de auxílio ao discente quando necessário para a fixação e compreensão do conteúdo e do conhecimento. Após a pesquisa foram sintetizados os conhecimentos obtidos durante os estudos de referência e foi constatado que para a maquete ser uma representação clara ela deve ser

autoexplicativa ou apresentar ferramentas que possibilitem a sua compreensão. Após a pesquisa bibliográfica, durante a qual foram encontrados exercícios que relacionam aplicações Cálculo Diferencial e Integral com as áreas da engenharia abordadas no presente trabalho foi analisada a viabilidade de representação de cada um deles em forma de maquete. Posterior à análise foram desenvolvidas as propostas dos kits educacionais e para a confecção realizou-se a pesquisa dos materiais a serem utilizados para que fossem escolhidos os que melhor se encaixam na modelagem de cada uma das propostas, após a escolha dos materiais os kits foram confeccionados. Cada kit é constituído de uma maquete representativa e uma apostila, na qual se encontra uma introdução ao tema e conceitos aplicados, além do exercício desenvolvido correspondente ao kit e análise do exercício ou do tema, dessa forma o aluno poderá associar o Cálculo Diferencial e Integral à aplicação representada na maquete.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O kit de Engenharia Civil (Foto 1) foi confeccionado sobre uma base de madeira de Pinus com dimensões de 60x10cm, onde foram fixados dois tubos de alumínio de seção quadrada e altura de 15cm, de modo a formar dois pilares que trabalham como suporte para as pranchas de acrílico de 55x5cm, que tem a função de exemplificar uma viga. Por meio de pesos colocados sobre as pranchas será possível a visualização da flexão da estrutura. O kit apresenta duas estruturas com configurações diferentes. Já, o kit de Engenharia Elétrica (Foto 2) foi desenvolvido sobre uma base de acrílico com dimensões de 30x26cm, onde foram fixados os 6 bornes, o adaptador da fonte e o multímetro. Aos bornes foram fixos os dois fios de níquel-cromo com 20cm de comprimento e o resistor 5,3 Ohms. Os componentes descritos foram dispostos sobre a placa acrílica de forma a permitir, com a utilização dos cabos banana, a formação de dois circuitos elétricos, desta forma cada fio deve ser analisado separadamente. Por meio da leitura do multímetro é possível identificar a corrente e a tensão dos circuitos, e através das Leis de Ohm calcular os dados solicitados no exercício. A confecção do kit de Engenharia Mecânica (Foto 3) foi feita sobre uma base de MDF revestido, onde foi fixado na vertical um tubo de alumínio de seção quadrada que executa um movimento giratório. Ao tubo vertical foi presa uma extremidade do pistão e foi fixado, através de uma dobradiça, o perfil de alumínio (braço). Ao braço foi fixa a outra extremidade do pistão, de maneira que o modelo funcione como um guincho, acoplado ainda com um sistema de manivela para levantar e movimentar pesos. O kit educacional de Engenharia de Produção (Foto 4) foi elaborado a partir do papel Holler como a estrutura das caixas, pois é um material rígido que permite o manuseio das peças. Sobre o papel foi colado tecidos coloridos, de forma a encapar e deixar as caixas mais resistentes e com o auxílio de velcro para a fixação as peças se mantêm montadas. O kit consiste em três caixas, sendo uma a ideal, elas, ainda, podem ser desmontadas para a visualização e a medição de seus perímetros com o auxílio de uma régua. Iniciou-se o kit de Engenharia Química (Foto 5) a partir do reaproveitamento de dois tanques de vidro, fixos a uma base de MDF com suportes de alumínio, disponibilizados pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). A conexão entre os tanques foi feita a partir de mangueiras, conectadas a duas bombas, uma em cada tanque, o que permite uma vazão constante. Este kit simula uma diluição aplicável em cálculo de balanço de massa em regime permanente.

Foto 1. Kit Educacional de Engenharia Civil



Foto 2. Kit Educacional de Engenharia Elétrica

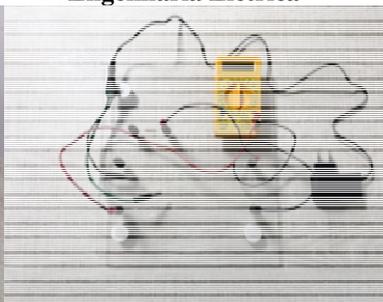


Foto 3. Kit Educacional de Engenharia Mecânica



Foto 4. Kit Educacional de Engenharia de Produção



Foto 5. Kit Educacional de Engenharia Química



CONCLUSÕES

Os kits propostos foram desenvolvidos a partir da análise da viabilidade dos exercícios selecionados durante pesquisa bibliográfica, representando-os da forma mais viável encontrada, além de terem sido confeccionados com materiais que melhor se enquadraram para as concepções propostas e que estivessem disponíveis para o uso.

Em projeto futuro para PIBIC 2107/2018, os kits educacionais desenvolvidos serão aplicados em um minicurso ministrado pelos monitores do Laboratório de Matemática, possibilitando a avaliação efetiva da eficácia do material como ferramenta complementar ao ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cálculo: Matemática para todos, São Paulo, n. 50, p.14-23, maio 2015. Mensal.

SILVA, José Augusto Florentino da. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática**: algumas considerações. 2016. 1 v. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília, 2016. Disponível em: <[https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentino daSilva.pdf](https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentino%20daSilva.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2016.