

UTILIZAÇÃO DE KITS DIDÁTICOS PARA COMPLEMENTAR O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NAS ENGENHARIAS (PARTE II)

Karina Aparecida de Moraes Correa¹; Robson Rodrigues da Silva².; Silvia Cristina Martini³

1. Estudante do curso de Engenharia de Produção; e-mail: karinamoraes656@gmail.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: robson.silva@umc.com
3. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: silviac@umc.br

Área de conhecimento: Exatas

Palavras-chave: Cálculo diferencial e integral; Derivadas; Problemas de otimização; Kit educacional.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma das ciências de cunho mais importante em todos os âmbitos e contextos que visa explicar por métodos analíticos processos comuns e pertinentes a vida humana. A mesma está presente na vida dos estudantes em todas as fases de ensino, perdurando até a graduação em cursos cujo enfoque são as exatas. O processo ocorre principalmente em cursos de engenharia em suas mais variadas áreas de atuação. Porém, como todo ensino a maneira como se ensina é fator determinante no aprendizado e ainda mais na matemática, que acaba sendo um pouco abstrata se não aplicada a prática. O cálculo diferencial e integral é uma das matérias presentes no curso de engenharia e que apresenta altos índices de desaprovação dos alunos e até mesmo desistência nos primeiros anos de curso, devido ao não entendimento da importância da disciplina e de seus conceitos, além da dificuldade no entendimento dos fundamentos envolvidos. Ademais muitas dificuldades vêm se arrastando do ensino básico até a graduação, onde os mesmos são acumulados como uma “bola de neve” (Frescki; Pigatto, 2009). Conforme (Lopes, 1999), nas mais variadas áreas do conhecimento, como Engenharias, Tecnologias etc, o diagnóstico sistemático de modelos permite prever, calcular, otimizar, medir, analisar o desempenho de experiências, estimar, proceder a análises estatísticas e ainda desenvolver padrões de eficiência que beneficiam o desenvolvimento social, econômico e humanístico dos diversos países. Para o acadêmico assimilar estes diversos procedimentos que são abordados no curso de Cálculo é necessário ele tenha de antemão alguns conhecimentos básicos de Matemática. (apud Frescki; Pigatto, 2009). Com isso, se faz necessário um ensino prático e detalhado dos conceitos envolvidos no cálculo, visto que a escolha do método a ser utilizado para o ensino tem forte influência sobre o aprendizado por parte dos discentes (Marques Joana, 2015). Desta forma, o presente projeto visou melhorar o ensino da disciplina a fim de despertar maior interesse dos alunos e um maior entendimento, por meio do método PBL, trazendo problemas práticos envolvidos nas áreas de Engenharia de Produção, Elétrica, Civil, Mecânica e Química, por meio de vídeo aulas.

OBJETIVOS

Confeccionar kits didáticos aulas para as áreas da engenharia: sendo elas: Engenharia Mecânica, Química, Civil, Produção e Elétrica, utilizando conceitos da disciplina de Cálculo de diferencial e integral de problemas de otimização.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em referência a disciplina e maneiras de tornar o aprendizado o mais didático possível aos alunos, além de maneiras para tornar a disciplina mais prática na visão de quem aprende. Para tanto, além das pesquisas conceituais foi feita a busca por exercícios que de certa forma fosse possível a partir deles trazer alguma atividade prática, onde o aluno tivesse que fazer montagem de caixas, desenvolver um raciocínio para montar essas caixas conforme análise do problema, ou então os alunos analisarem materiais de fácil confecção e acesso já existentes para solucionar o problema. Com isso, a escolha do assunto a ser tratado foram os problemas de otimização, visto que são muito aplicáveis a prática, ademais cada aula para cada área da engenharia foi dividida em duas partes, uma delas contendo uma apresentação ao tema da otimização e sua importância na vivência prática de um engenheiro e em seguida um problema que estivesse relacionado a área de atuação da engenharia e uma proposta de atividade prática para tentar solucionar o problema proposto, já a outra aula tinha como objetivo realizar uma análise das respostas obtidas pelos alunos após as atividades da primeira e em seguida realizar a resolução do problema fazendo o uso do cálculo diferencial e integral, a fim de elucidar como a matéria se emprega nos contextos práticos e traz uma decisão assertiva acerca dos problemas. Utilizou-se a plataforma Microsoft Teams para a gravação das aulas deixando o conteúdo disponível para o acesso em uma sala da plataforma, além de todas as aulas serem desenvolvidas através do PowerPoint como recurso de apresentação de slides com os conteúdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula do curso de Engenharia de Produção consistiu na apresentação de um problema de otimização em que como proposta de atividade os alunos deveriam construir uma caixa de papel sem tampa com as dimensões base de uma folha de papel A4 (210 mm x 297 mm) de forma que as dimensões escolhidas proporcionassem o maior volume possível simulando caixas que entrariam em produção em uma fábrica, o passo a passo do desenvolvimento (Figura 1). Já para a aula do curso de Engenharia Civil o problema de otimização foi de construção de um depósito de armazenamento e como proposta de atividade prática os alunos deveriam construir uma caixa cujo foco seria atender as demandas do problema de dimensões e volume, mas trazendo o menor custo possível, para tanto as caixas poderiam ser construídas tanto de papel sulfite, quanto de cartolina, o passo a passo foi explicado (Figura 2). A aula de Engenharia Química consistiu na apresentação de um problema de otimização em que deveria encontrar o cilindro que simularia um tanque de armazenamento onde o mesmo deveria atender o volume proposto, porém gerar o menor custo de construção, os cilindros estavam prontos e os mesmos foram construídos com cartolina (Figura 3). A aula do curso de Engenharia Mecânica trazia como problema de otimização uma ordem de serviço para a área de manutenção de uma empresa, onde deveriam ser construídas duas peças um cone com base no informado no problema e um cilindro que deveria encaixar perfeitamente no cone e ter o maior volume possível, com isso os alunos

deveriam analisar as combinações de cone e cilindro (Figura 4) e descobrir qual era a ótima. Na aula do curso de Engenharia Elétrica o problema de otimização consistiu no encontro de um resistor que gerasse potência máxima para que o mesmo estivesse descrito nas especificações de baterias que a empresa confecciona por meio da análise das fórmulas envolvidas na eletricidade básica (Figura 5), porém para este curso esta não era a intenção inicial de atividade, mas devido aos recursos contidos somente em laboratório para execução a saída foi fazer da forma descrita, com uma análise conceitos da eletricidade básica.

Figura 1 – Passo a passo Eng. de Produção

Figura 2 – Passo a passo Eng. Civil

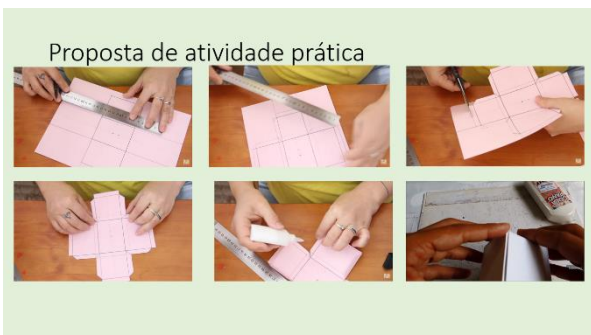
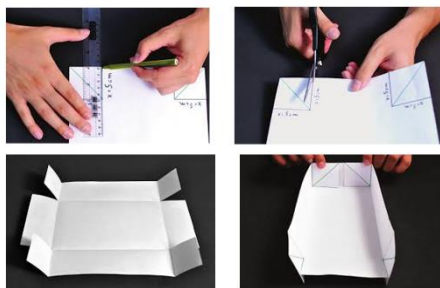


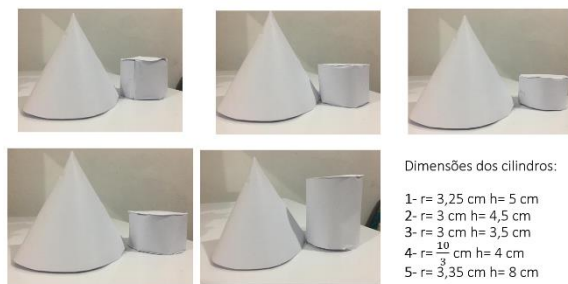
Figura 3 - Análise de Cilindros Eng. Química Mecânica

Figura 4 - Análise de Cilindros e Cones Eng.

Cilindros

Dimensões dos cilindros:

- 1- r= 3 cm h= 1,11 cm
- 2- r= 2,5 cm h= 1,6 cm
- 3- r= 2,35 cm h= 1,81 cm
- 4- r= 2,3 cm h= 1,89 cm
- 5- r= 1,7 cm h= 3,46 cm



Dimensões dos cilindros:

- 1- r= 3,25 cm h= 5 cm
- 2- r= 3 cm h= 4,5 cm
- 3- r= 3 cm h= 3,5 cm
- 4- r= $\frac{10}{3}$ cm h= 4 cm
- 5- r= 3,35 cm h= 8 cm

Figura 5 - Opção possível para atividade remota

PROPOSTA DE ATIVIDADE

- Os alunos deverão realizar uma análise nas expressões da eletricidade básica e tentar formular um raciocínio que solucione o problema proposto;
- Algumas expressões estarão sugeridas abaixo:
$$I = \frac{E}{r + R}$$
$$P = I^2 \times R$$
- Com as expressões acima seria possível sabermos o valor do resistor que ao ser ligado aos terminais fornece dissipação de potência máxima, mas como?

Unidades:
Corrente- A (Ampère)
Tensão- V (Volts)
Potência- P (Watts)
Resistência- R (Ohms)

CONCLUSÕES

As aulas foram realizadas e viabilizadas através dos exercícios utilizados após revisão bibliográfica, todas as atividades práticas foram confeccionadas a partir dos exercícios utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso, para que o implemento fosse o melhor possível tanto nos minicursos quanto em até mesmo aulas da disciplina por professores da graduação de engenharia. Foram realizadas as gravações e que posteriormente visto e avaliado pelos alunos validaríamos a usabilidade das aulas e atividades apresentadas. Devido a pandemia a criação das aulas via plataforma Microsoft Teams foi a maneira encontrada de dar continuação ao projeto e prosseguir com as aulas, até porque a plataforma já é um recurso utilizado pela faculdade desde o início do adiamento das aulas presenciais, porém o acesso na plataforma acaba sendo restrito, onde os alunos devem ser inseridos pelo dono da sala onde só podem ser professores, com isso gerou uma dificuldade no acesso e no implemento e até mesmo na avaliação do que foi criado. Mas espera-se que as atividades e modelos de aula possam ser implementadas nos cursos de engenharia nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral para que o ensino se torne mais didático e prático na visão dos futuros engenheiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Frescki Buss Franciele, Pigatto Priscila. Dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e integral na educação tecnológica: proposta de um curso de nivelamento- Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009

Joana Luiz Marques, Ensino de Cálculo Diferencial e Integral: uma abordagem utilizando infinitésimos, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ pelo apoio financeiro oferecido para a realização deste projeto de iniciação científica, a Prof. Dr. Silvia Cristina Martini e Prof. Dr. Robson Rodrigues da Silva, que apoiaram na construção e implementação do projeto de PIBIC 2019/2020- Utilização de kits didáticos para complementar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral nas engenharias.