

KIT DE EXERCÍCIOS RESOLVIDOS DE CÁLCULO

Isadora Honório Guimarães (Universidade Estadual de Maringá)

Larissa Caroline Favero Marcilio (Universidade Estadual de Maringá)

Maria Eduarda Fernandes do Prado (Universidade Estadual de Maringá)

Claudete Matilde Webler Martins (Universidade Estadual de Maringá)

Patrícia Hilário Tacuri Córdova (Universidade Estadual de Maringá)

Prof. Dr. Rodrigo Martins (Universidade Estadual de Maringá)

isahonorioguimaraes@gmail.com

Resumo:

O projeto de extensão Kit de Sobrevivência em Matemática tem como um de seus objetivos apoiar estudantes de graduação, de diferentes cursos e instituições, no aprendizado de Cálculo, disciplina que historicamente apresenta alto índice de dificuldades. A proposta busca não apenas fornecer resoluções de exercícios, mas também contribuir para uma compreensão mais clara e acessível dos conceitos, auxiliando os alunos a desenvolverem autonomia e segurança no estudo da área. Nesse sentido, o projeto tem se dedicado à elaboração de listas resolvidas, que apresentam explicações detalhadas e soluções comentadas. O material é desenvolvido em parceria com os preceptores vinculados ao programa PROINTE e validado por professores do Departamento de Matemática da Universidade, garantindo a qualidade e a confiabilidade das produções. Assim, o Kit consolida-se como um recurso pedagógico de apoio, voltado à democratização do conhecimento e à redução das dificuldades que tradicionalmente acompanham o ensino e a aprendizagem de Cálculo.

Palavras-chave: Cálculo; Projeto de Extensão; Matemática; Listas; Resolução.

1. Introdução

A elaboração das listas resolvidas de cálculo, pelo projeto de extensão “Kit de Sobrevivência em Matemática” (1183/1999), surgiu com o intuito de ajudar estudantes da graduação de diversos cursos e universidades com uma matéria que grande parte dos acadêmicos sentem dificuldade, Cálculo Diferencial e Integral I. Os artigos Soares de Mello e Soares de Mello (2007) e Nasser, Sousa e Torraca (2015) destacam as preocupações e os desafios no ensino de Cálculo, em especial, a relação entre o

desempenho nessa disciplina e a formação matemática do aluno no Ensino Básico “o baixo desempenho de alunos calouros em Cálculo é atribuído, em geral, a lacunas na aprendizagem de Matemática na Escola Básica” (NASSER, SOUSA, TORRACA, 2015, p. 11).

A formulação dessas listas é produzida em conjunto com participantes do projeto Kit que também são preceptores, ou seja, estagiários do programa PROINTE (saiba mais sobre o programa em: <https://prointe.uem.br/>), e professores do Departamento de Matemática da Universidade que corrigem os exercícios e garantem a entrega de um material de excelência aos alunos.

2. Metodologia

A elaboração é realizada pensando inicialmente em ser um material de apoio aos alunos, contendo não só exercícios de níveis diferentes de complexidade, mas também uma pequena explicação da teoria, extraída de dois livros de Cálculo (Um curso de cálculo: volume 1 de Hamilton Luiz Guidorizzi e Cálculo, volume 1 de James Stewart). A escolha do tema de cada material é realizada verificando quais conteúdos que já foram feitos e quais ainda faltam, dentre estes últimos, os selecionados são aqueles que há exercícios que já foram aplicados em preceptorias pela pessoa que está produzindo a lista. As questões são retiradas das listas que os preceptores aplicam em suas respectivas turmas.

A escolha é feita pelo preceptor/participante do Kit que está desenvolvendo o recurso, ele é sempre orientado para escolher questões que os alunos sentem mais dificuldade, visando esclarecer os assuntos. O documento é digitado no LaTeX, fazendo passo a passo e explicando cada exercício para que não gere mais dúvidas aqueles que estão usando este conteúdo.

Após o término da elaboração, o autor do material envia para um professor orientador a fim de que seja feita a correção. Finalizada essa etapa, a lista é enviada ao professor coordenador do projeto para que ele publique no site do Kit, onde qualquer pessoa pode ter acesso. Segue abaixo, um exemplo do começo de uma das listas disponíveis no site do projeto:

Figura 1: Lista de Substituição Trigonométrica

TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO

Substituição trigonométrica

Preceptora:	Isadora Honório Guimarães
Coordenadora:	Patrícia Hilário Tacuri Córdova

Onde usar a substituição trigonométrica:

Considere uma integral da forma $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$. Se fizermos $x = a \sin \theta$, temos: $\sqrt{a^2 - x^2} = \sqrt{a^2 - a^2 \sin^2 \theta} = \sqrt{a^2(1 - \sin^2 \theta)} = \sqrt{a^2} \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = a \cdot \sqrt{\cos^2 \theta} = a \cdot |\cos \theta|$. Substituições como essa aparecem nas seguintes expressões:

Expressão	Substituição	Identidade
$\sqrt{a^2 - x^2}$	$x = a \sin \theta, -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$
$\sqrt{x^2 + a^2}$	$x = a \tan \theta, -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$
$\sqrt{x^2 - a^2}$	$x = a \sec \theta, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \text{ ou } \pi \leq \theta \leq \frac{3\pi}{2}$	$\sec^2 \theta - 1 = \tan^2 \theta$

Exemplo 1: Avalie a integral $\int \frac{1}{x^2 \sqrt{25 - x^2}} dx$:

Fonte: Guimarães, 2025

A divulgação dessa atividade é feita através das redes sociais do projeto, de pôsteres e panfletos distribuídos nas ruas, na universidade e nas preceptorias que os voluntários do Kit ministram.

3. Resultados e Discussão

Com base nessa metodologia, observou-se que a atividade auxiliou os alunos a terem mais segurança na resolução dos exercícios, já que disponibilizamos a maneira correta de como se deve fazer, sanou dúvidas que muitas vezes eles têm vergonha de fazer em sala, ou não fazem devido ao tempo. Além disso, as listas servem de auxílio para acadêmicos que já cursaram essa matéria há algum tempo e não se lembram de determinados conteúdos, mas, por algum motivo necessitam relembrar pequenos detalhes e com o acesso às listas, podem fazer isso de maneira rápida e fácil.

Até o momento, o projeto já publicou 27 listas de conteúdos acerca de limites, derivadas, integrais e suas respectivas aplicações no site oficial (www.dma.uem.br/kit), todas corrigidas e validadas por professores do Departamento de Matemática, o que garante a qualidade do material disponibilizado. Esse número evidencia a consolidação da atividade e demonstra sua continuidade como recurso de apoio ao aprendizado.

4. Considerações

A produção das listas resolvidas pelo projeto “Kit de Sobrevivência em Matemática” mostrou-se uma ferramenta importante para auxiliar no aprendizado de Cálculo. O trabalho em conjunto entre preceptores e professores garante a qualidade do material e possibilita que ele atenda tanto os alunos que estão cursando a disciplina quanto aqueles que já a concluíram, mas precisam relembrar determinados conteúdos. Além de esclarecer dúvidas que muitas vezes não são sanadas em sala de aula, as listas contribuem para que os acadêmicos sintam mais segurança ao resolver exercícios, tornando o estudo mais acessível e eficiente e promovem maior autonomia na hora da aprendizagem.

Referências

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. *Cálculo I (Kit de sobrevivência em Matemática)*. [s.d.]. Disponível em: <https://dma.uem.br/kit/calculo-i>. Acesso em: 13 ago. 2025.

GUIMARÃES, Isadora H. **Técnicas de Integração: Substituição Trigonométrica.** Maringá, 2025. Disponível em: <http://dma.uem.br/kit/calculo-e-pre-calculo/substrig.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

NASSER Lilian; SOUSA, Geneci Alves de; TORRACA, Marcelo André Abrantes – Aprendizagem de cálculo: **Dificuldades e sugestões para a superação**. XIV CIAEMIACME, Chiapas, México, 2015. Disponível em: http://xiv.ciaemredumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/654/291. Acesso em: 05 out. 2025.

SOARES DE MELLO, Maria Helena Campos; SOARES DE MELLO, João Carlos Correia Baptista. **Reflexões sobre o ensino de Cálculo**. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia- COBENGE, Curitiba, Paraná, 2007. p.1-4. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/357-Joao%20Soares%20de%20Mello.pdf>. Acesso em: 05 out. 2025.

ALMEIDA, Wagner Quintão. **Dificuldades dos alunos no aprendizado de Cálculo Diferencial e Integral I: uma reflexão**. Belo Horizonte: Departamento de Matemática da UFMG, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/36e8aad1-e7d1-4cf0-be56-1c2043a545c0/content>. Acesso em: 05 out. 2025.