

# RESUMO EXPANDIDO

**Categoria**

Exposição de Painel

## **POTENCIALIDADE DE APLICAÇÕES DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM ENGENHARIA, UTILIZANDO O SOFTWARE MAPLE**

Cláudia Gomes de Oliveira Santos (UniEVANGÉLICA); João Victor Gomes Santos  
(UniEVANGÉLICA); Leandro Moreira de Sousa ()

### **RESUMO**

Neste trabalho foi investigado como a utilização do software Maple pode facilitar o ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Superior, dando uma pequena amostra de como esse programa pode ser usado para as disciplinas de Cálculo. Para exemplificar essa pesquisa, de cunho bibliográfico, foram feitos exercícios que envolvem taxas de variação, somas de Riemann, área de uma região plana, problema de máximos e mínimos e deformação de uma viga, com o objetivo de mostrar a eficácia de exercícios aplicados na área de engenharia utilizando como ferramenta de resolução o software no ensino de Cálculo.

Palavras-chave: Software Maple. Matemática e Cálculo. Ensino Superior.

### **1 INTRODUÇÃO**

Cálculo é uma das realizações mais grandiosas do pensamento humano, explica vários fenômenos da natureza humana, desde as órbitas planetárias, o tamanho ideal de uma cidade até periodicidade de um piscar de olhos. Porém, atualmente, nos cursos de engenharias e outras ciências exatas, percebe-se a dificuldade e talvez até o pouco interesse dos acadêmicos mediante a disciplina de Cálculo. Uma das principais razões para que isso ocorra é a pouca motivação dos alunos frente à aprendizagem, que pode ser desencadeada por metodologias utilizadas pelos professores, geralmente aulas expositivas e sem muitas aplicações na área profissionalizante.

# RESUMO EXPANDIDO

O método expositivo faz com que o acadêmico utilize grande parte de sua capacidade de abstrair para compreender determinados conceitos, mas sabe-se que nem todos os alunos têm a mesma facilidade para tal. Assim, quando se consegue expor determinado conteúdo com aplicações concretas, valendo-se de recursos visuais e dados manipuláveis por softwares, pode-se facilitar o processo de aprendizagem, garantido maior frequência desse aprendizado.

O curso de Cálculo passa pelo entendimento de funções (domínio ao qual está definida, a imagem que ela define e o gráfico), e dos conceitos de limite, derivada e integral. Um software de matemática pode auxiliar no processo de ensino/aprendizagem das disciplinas de cálculo de várias variáveis, mas a construção desses conhecimentos é um processo de natureza interdisciplinar que necessita de parceria, cumplicidade, cooperação e interatividade para obter resultados positivos (BARBOSA, 2009).

O software Maple possui uma grande potencialidade em relação ao ensino de tópicos do Cálculo. Ele oferece vários recursos como capacidade de computação algébrica, numérica e gráfica, de manipulação de fórmulas e números e uma linguagem de programação de alto nível. Portanto, utilizando o software Maple, os conceitos vistos em sala de aula são apresentados de maneira computacional, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso do que no ambiente que geralmente o professor utiliza em sala de aula (TANEJA, 1999).

O artigo tem como objetivo propor sugestões de como utilizar o software Maple como recurso pedagógico em atividades que conduzam a reflexão, investigação e ação de diversos conceitos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral, por meio de exercícios aplicados. Além disso, é enfatizando a compreensão dos conceitos de função, limite, derivada e integral.

Esta pesquisa é de cunho bibliográfico, em que é feita uma revisão sobre a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral com a utilização do software Maple, versão 16, observando aplicações na Engenharia. Para tal, foram utilizados os livros Cálculo 1 (ANTON) e Cálculo com Geometria Analítica - vol.1 (LEITHOLD, Louis). Dessa forma foi feito um estudo dos conceitos da disciplina de cálculo como limite, derivada e integral, e também uma análise do software Maple.

# RESUMO EXPANDIDO

Assim, o presente trabalho faz uma abordagem construtivista, conciliando informática e cálculo, por meio do Maple, corroborando que aprender cálculo é mais do que decorar fórmulas, é ser agente do porquê da aplicação dos conteúdos abstratos do Cálculo na resolução de problemas práticos. Desta forma, pretende-se auxiliar na melhoria do processo de ensinagem e incentivar a aplicação dos conceitos pertinentes ao cálculo em cursos de Engenharia.

## 2 O SOFTWARE MAPLE

O Maple é um software que abrange uma ampla gama de assuntos relacionados ao aprendizado e ao uso de recursos matemáticos com fins em si mesmos ou que sirvam de ferramentas de trabalho para engenheiros, físicos, químicos acadêmicos e outros que necessitam de conhecimentos na área de exatas. Além disso, constitui um ambiente informático para a computação de expressões algébricas ou simbólicas, permitindo o desenho de gráficos em duas ou três dimensões. O seu desenvolvimento começou em 1981 pelo Grupo de Computação Simbólica na Waterloo University Inc. em Waterloo, no Canadá. Deste de 1988, o Maple tem sido desenvolvido e comercializado pela Maplesoft, uma companhia canadense baseada em Waterloo (MAPLESOFT, 2010).

No passado, esse software não era apresentado para atingir objetivos pedagógicos, mas sim, para resolver problemas profissionais. No entanto, com o seu aprimoramento, o professor pode torná-lo um grande aliado na resolução de problemas matemáticos, pois possui robustez em relação à computação algébrica, numérica e gráfica de alguns tópicos da Matemática.

## 3 ALGUMAS APLICAÇÕES DO CÁLCULO UTILIZANDO O MAPLE

Para mostrar a utilidade do software nas disciplinas de Cálculo são apresentados, nesta seção, exemplos onde o Maple poderá auxiliar o aluno a compreender os conceitos da disciplina de Cálculo e facilitar o processo dos cálculos, bem como também exercícios aplicados.

### 3.1 Função de uma variável real

# RESUMO EXPANDIDO

Um dos temas mais importantes do Cálculo é a análise das relações entre quantidades físicas ou matemáticas. Tais relações podem ser descritas em termos de função de uma variável real.

A Definição: Se uma variável  $y$  depende de uma variável  $x$  de tal modo que a cada valor de  $x$  determina exatamente um valor de  $y$ , então dizemos que  $y$  é uma função de  $x$  (STEWART, 2013).

Para definir função de uma variável no Maple, usa-se:

$f$ : (variável) -  $\rightarrow$  (expressão contendo a variável).

Após definir a função, o método mais simples para se visualizar e estudar uma função consiste em fazer seu gráfico. O gráfico de uma função  $f$  nos dá uma imagem do comportamento ou da “história de vida” da função. No Maple os gráficos de funções de uma ou duas variáveis são produzidos através das funções `plot` e `plot3d`, respectivamente. Em primeiro lugar, deve-se carregar a memória com o pacote, utilizando o comando “`with(plots)`”, depois chamar o comando definindo a cor que se deseja o gráfico.

A visualização gráfica é a união de pontos do domínio com pontos da imagem. Assim, através do gráfico da função, pode-se explorar o domínio e a imagem da função, que é o conjunto  $\{x \text{ pertencente ao domínio} / y=f(x)\}$ . E assim pode-se trabalhar com funções complexas com gráficos mais elaborados.

## 3.2 Limite de funções

O desenvolvimento do Cálculo, no século XVII, por Newton e Leibniz forneceu aos cientistas seu primeiro entendimento real do que significa uma “taxa de variação instantânea”, tal como a velocidade ou a aceleração. A pedra fundamental sobre a qual se apoia a ideia de taxa de variação é o conceito de “limite”, uma noção tão importante que atualmente todos os demais conceitos de Cálculo se baseiam-se nela.

Apresenta-se uma definição informal para limite, segundo Stewart (2013), se os valores de  $f(x)$  puderem ser tornados tão próximos quanto queiramos de  $L$ , desde que tomemos os valores de  $x$  suficientemente próximos de  $a$  (mas não iguais a  $a$ ).

## 3.3 Derivada

# RESUMO EXPANDIDO

Muitos fenômenos físicos envolvem grandezas que variam com o tempo, como a velocidade de um foguete, a inflação de uma moeda, a densidade linear de uma barra, a voltagem de um sinal elétrico e assim por diante. Para Anton (2014) a derivada pode ser conceituada como a ferramenta matemática para estudar a taxa segundo a qual varia uma quantidade em relação ao outra. O estudo de taxas de variação está bastante relacionado com o conceito geométrico de uma reta tangente a uma curva.

Uma função é dita derivável (ou diferenciável) quando sua derivada existe em cada ponto do seu domínio.

Segundo esta definição do livro de Cálculo do Anton (2014), a derivada de uma função de uma variável é definida como um processo de limite. Considera-se a inclinação da secante, quando os dois pontos de intersecção com o gráfico de  $f$  convergem para um mesmo ponto. No limite, a inclinação da secante é igual à da tangente.

## 3.4 Integração

A integral definida pode ser conceituada como o limite de somas de Riemann, no contexto de encontrar áreas. No entanto, as somas de Riemann e as integrais definidas têm aplicações que se estendem muito além dos problemas de área. As somas de Riemann e as integrais definidas surgem em problemas como obter o volume e a superfície de um sólido ou o comprimento de uma curva plana, calcular o trabalho feito por uma força, encontrar o centro de gravidade de uma região plana, encontrar a pressão e a força exercidas por um fluido sobre um objeto submerso.

Aqui pode ser explorado o conceito de somas de Riemann, para integrais definidas, através de uma animação gráfica. Pode-se calcular, aproximadamente, a área de uma região sob a curva, através da divisão da região em seções retangulares, de modo que a soma das áreas destes retângulos resulte na área aproximada sob a curva.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade inicial deste trabalho consistiu em proporcionar alternativas para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral para uma variável, explorando as potencialidade das aplicações de cálculo, utilizando o software Maple, enfatizando seu uso como ferramenta didática para a compreensão dos conceitos de derivada, integral e aplicações.

# RESUMO EXPANDIDO

Através da pesquisa foi possível verificar algumas aplicações do Cálculo e a utilização da ferramenta Maple para resolvê-la, podendo, assim, verificar que, com uma utilização adequada, os professores das disciplinas de Cálculo terão em suas turmas estudantes dominando ferramentas computacionais, e esse conhecimento pode ser aproveitado para um melhor desempenho na resolução de problemas que fazem o uso de ferramental matemático.

Incorporar, então, o ambiente eletrônico à rotina de sala, não significa uma adesão apenas, mas pressupõe recebê-lo criticamente, conhecer suas vantagens, seus riscos e possibilidades. Só assim podemos transformá-lo em ferramenta pedagógica.

**Palavras Chave:** Software MAPLE; Matemática; Cálculo; Ensino Superior

## **Referências:**

ANTON, H., et al., Cálculo II. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BARBOSA, S. M. Tecnologias da informação e Comunicação, Função Composta e Regra da Cadeia. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2009. 199 f.

STEWART, J. Cálculo I. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

TANEJA, I. J. MAPLE V. Uma Abordagem Computacional de Ensino de Cálculo. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1997. 330p.

LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.