

# Uso do GeoGebra para o Ensino da Física no Cálculo Diferencial e Integral

André Luis Andrjew Ferreira<sup>1</sup>

UFPel, Pelotas, RS

Débora Marília Hauenstein<sup>2</sup>

UFPel, Pelotas, RS

Guilherme Porto<sup>3</sup>

IFFar, São Borja, RS

Luis Fernando Affonso Fernandes da Cunha<sup>4</sup>

IFFar, São Borja, RS; UNESP, Bauru, SP

A física e a matemática são disciplinas do currículo escolar que integram áreas de conhecimento vitais para o desenvolvimento científico. No entanto, dados do Programme for International Student Assessment (PISA) atestam que o desempenho dos estudantes brasileiros em ciências exatas é inferior à média mundial [4].

Desde seu surgimento, o cálculo diferencial e integral vem desempenhando papel fundamental no desenvolvimento científico. No entanto, o baixo aproveitamento dos cursos de nível superior tem sido foco da educação matemática nas últimas décadas, Fiorentini [5] mostra que entre 1991 e 2006 houve um aumento no número de estudos voltados para essa problemática.

Para superarmos as dificuldades de aprendizado é considerável buscar por novas metodologias, nesse sentido, Borba e Penteadó [2] atestam que o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) nas práticas pedagógicas contribuem para a qualificação do processo de ensino nas áreas de física e matemática.

Ávila [1] propõe que os conteúdos das áreas de ciência do ensino médio sejam trabalhados de forma integrada com conceitos introdutórios do cálculo. O autor ainda defende que a articulação do conteúdo com tópicos de cálculo pode contribuir para o exercício docente, uma vez que as aplicações práticas do cálculo podem despertar o interesse dos alunos e motivar o estudo.

Dias [3] propõe a inserção do Cálculo no ensino de Física no Ensino Médio, auxiliada pelo programa GeoGebra, visando traçar uma perspectiva da tecnologia que auxilie na construção do saber. Dessa forma, é possível apresentar os conceitos abstratos de forma simples, predominantemente visuais, e relacionados a definições e problemas que adquirem outro sentido, tornando as aulas mais interessantes.

Nesse trabalho defendemos o estudo de tópicos de cálculo diferencial e integral no ensino médio articulados com os conteúdos de física por meio da utilização do GeoGebra. Como contribuição, propomos uma abordagem intuitiva dos conceitos de limite associado com fenômenos físicos que podem ser reproduzidos de forma interessante, e com a interação dos alunos pelo manuseio do programa. Tais metodologias têm como objetivo auxiliar no aprendizado das disciplinas associando o viés acadêmico ao contexto prático.

A abordagem do limite de uma função  $f(x)$  no ponto  $x_0$  pode ser feita com experimentos que fundamentem uma noção intuitiva, como ilustra a Figura 1. Para isso propomos a construção de

---

<sup>1</sup>andre.ferreira@ufpel.edu.br

<sup>2</sup>debora.hauenstein@ufpel.edu.br

<sup>3</sup>guilherme.porto@iffarroupilha.edu.br

<sup>4</sup>fernando.cunha@iffarroupilha.edu.br

tabelas que ilustrem os valores que  $f(x)$  em uma vizinhança de  $x_0$ . Considere a função  $f(x) = 3x + 1$ , por meio do experimento podemos analisar seu comportamento na vizinhança do ponto  $x_0 = 1$  e verificar que conforme os valores de  $x$  se aproximam de 1 temos que os valores de  $f(x)$  ficam cada vez mais próximos dos valores de  $f(1) = 4$ . Assim concluímos intuitivamente que os valores de  $f(x)$  podem ser tomados tão próximos de 4 quanto desejado desde que o valor de  $x$  esteja próximo de 1, recorrendo no significado de limite visto nos cursos superiores.

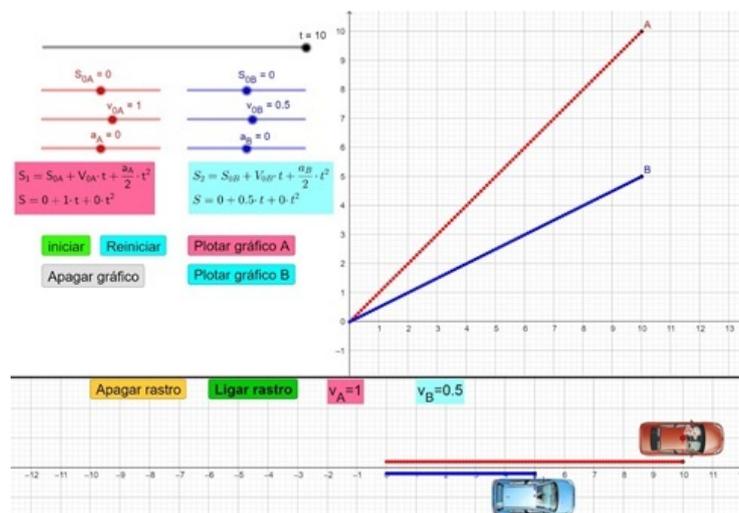


Figura 1: Simulação do MRU pelo GeoGebra. Fonte: Do autor.

O caráter interdisciplinar pode ser a relação entre limite e o movimento retilíneo uniforme (MRU), observando que o coeficiente 3 da função pode ser visto como a velocidade constante de um objeto, enquanto que o limite em um ponto  $x_0$  representa a posição final do objeto no instante de tempo  $x_0$ . Procedendo com as substituições de variáveis, obtemos a fórmula da função horária da posição, dada por  $s(t) = vt + s_0$ . Com o GeoGebra modelamos o MRU, permitindo experimentações com os valores da velocidade constante ( $v$ ), posição inicial ( $s_0$ ) e tempo ( $t$ ). Propomos experimentos que mudem os valores para a velocidade, confirmando que quanto maior for a velocidade do automóvel maior será sua posição final.

## Referências

- [1] G. Ávila. “O ensino do cálculo no segundo grau”. Em: **Revista do Professor de Matemática** 18 (1991), pp. 1–9. ISSN: 2319-023X.
- [2] M. C. Borba e M. G. Penteado. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. ISBN: 8551306618.
- [3] A. A. S. Dias. “Cálculo Diferencial e Integral (CDI) no Ensino da Física na Educação Básica: um estudo”. Em: **Revista Inova Ciência & Tecnologia** 5 (2019), pp. 64–73. ISSN: 2447-4924.
- [4] W. C. G. Fialho e S. Mendonça. “O Pisa como indicador de aprendizagem de ciências”. Em: **Roteiro** 45 (2020). ISSN: 2177-6059.
- [5] D. Fiorentini. “Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação”. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, 1994.