

INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DO ENSINO EXPLORATÓRIO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA APLICADA EM CURSOS DE ENGENHARIA

MARIANA RIECKEL VOLZ¹; SABRINA BOBSIN SALAZAR²;

EDUARDO DA SILVA SCHNEIDER³:

¹Universidade Federal de Pelotas – marianavolzzz2@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – salazar.ufpel@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – schneider.ufpel@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a implementação de Tarefas Matemáticas (TM) no ensino de matemática aplicada, particularmente em cursos de engenharia. A TM foi desenhada para trabalhar o problema da queda de um corpo sob a ação da gravidade e da resistência do ar, representado por uma equação diferencial. A atividade visa integrar representações algébricas, gráficas e numéricas, promovendo uma compreensão conceitual por meio do uso de tecnologias digitais, como o GeoGebra.

Serrazina (2021) argumenta que o ensino exploratório é uma estratégia importante para a aprendizagem da matemática com significado. Além disso, a autora afirma que "A compreensão matemática é tanto mais profunda quanto os estudantes forem capazes de estabelecer conexões entre diferentes representações da mesma ideia matemática" (p. 9). Logo, uma tarefa na qual os estudantes sejam engajados em uma abordagem exploratória, conectando diferentes representações, pode promover uma aprendizagem mais profunda dos conceitos matemáticos.

Além disso, a proposta pedagógica busca responder a desafios sociais e acadêmicos enfrentados em cursos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Com a crescente inclusão de alunos de grupos tradicionalmente marginalizados, é fundamental que as práticas de ensino ofereçam oportunidades justas para o sucesso acadêmico desses estudantes.

2. ATIVIDADES REALIZADAS

A TM foi elaborada com o objetivo de explorar o comportamento de um corpo em queda, modelado pela equação diferencial

$$v'(t) = \frac{dv}{dt} = 9,8 - 0,2v,$$

onde $v'(t) = f(t, v)$, $v(t)$ representa a velocidade do corpo ao longo do tempo t , sendo 9,8 o valor da aceleração da gravidade e 0,2 uma constante que representa a resistência do ar. Essa equação descreve o movimento de um corpo caindo nas proximidades da Terra sob a influência da gravidade e do atrito do ar, oferecendo uma aplicação prática e acessível dos conceitos de equações diferenciais.

A atividade foi executada em duas etapas principais, que visam conectar a teoria matemática com a prática e a visualização digital, oferecendo uma experiência de aprendizado interativa e conceitual.

Inicialmente, é solicitado o preenchimento de uma tabela com valores calculados da função $v'(t)$ para diferentes valores de $v(t)$. O objetivo desta etapa é introduzir o conceito de taxa de variação, a relação entre a velocidade e a aceleração do corpo, e ainda como essa relação é expressa na forma algébrica da equação diferencial.

$v(m/s)$	$v' = 9,8 - 0,2v(m/s^2)$
64	$-3 = 9,8 - 0,2v$
59	$-2 = 9,8 - 0,2v$
54	$-1 = 9,8 - 0,2v$
49	$0 = 9,8 - 0,2v$
44	$1 = 9,8 - 0,2v$
39	$2 = 9,8 - 0,2v$
34	$3 = 9,8 - 0,2v$

Tabela 1: Diferentes velocidades aplicadas na equação diferencial dada.

O método utilizado envolveu cálculos manuais e análises numéricas. A TM incentiva a discussão dos valores obtidos na tabela, relacionando-os com a equação e refletindo sobre o significado físico dos números. O exercício descrito na tabela acima, que envolve cálculos manuais, foi essencial para consolidar a compreensão das relações algébricas, pois me permitiu ver como pequenas mudanças na velocidade $v(t)$ afetam a taxa de variação $v'(t)$, ou seja, a aceleração.

Esse processo ajudou a compreender que, à medida que a velocidade aumenta, a resistência do ar se torna mais significativa, o que gradualmente reduz a aceleração do corpo em queda, até que a velocidade se estabiliza (quando $v' = 0$). Dessa forma, o exercício manual serviu como um pré-requisito importante antes da introdução da ferramenta tecnológica, permitindo uma transição mais fluida para a visualização gráfica dos conceitos abordados até então.

Na segunda etapa, utilizamos o software GeoGebra para gerar o campo de direções da equação diferencial. Um campo de direções permite a visualização gráfica das inclinações das soluções da equação em cada ponto do plano $t - v$, facilitando a interpretação geométrica do problema.

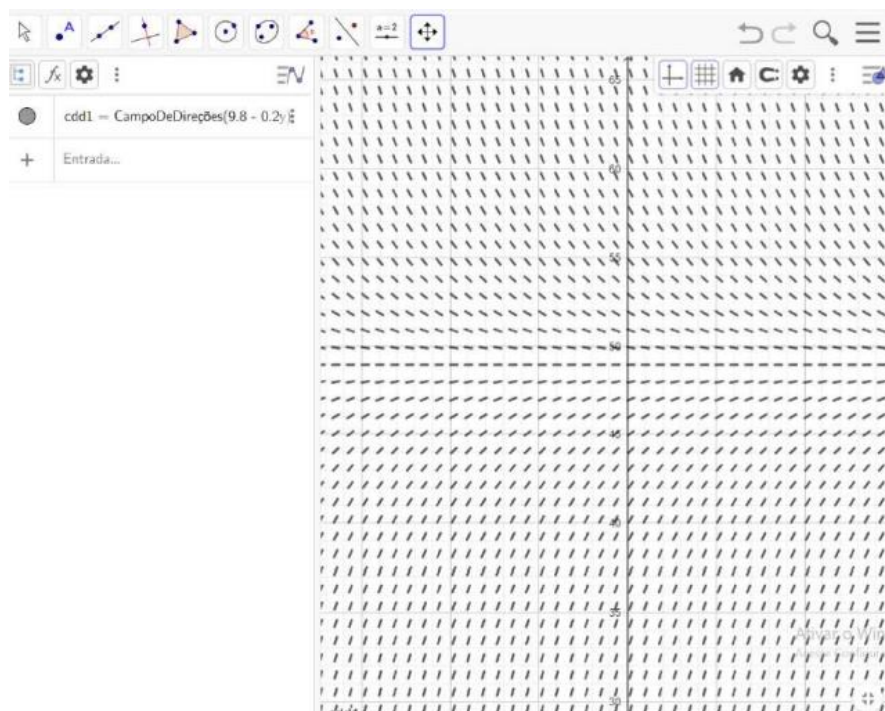


Imagem 1: Campo de direções da equação diferencial no GeoGebra.

O GeoGebra, como ferramenta digital, também permite que analisemos o comportamento qualitativo das soluções da equação sem a necessidade de resolver explicitamente a equação diferencial. Neste contexto, podemos visualizar que os valores de $v'(t)$ calculados na primeira etapa (Tabela 1), indicam a inclinação da reta tangente em cada um dos pontos $v(t)$. A visualização do campo de direções facilita a interpretação dos fenômenos físicos de forma mais concreta e visual, auxiliando na compreensão dos conceitos teóricos abordados.

A fundamentação metodológica desta atividade está baseada em abordagens de ensino exploratório, onde os alunos desenvolvem seu conhecimento através da experimentação e do uso de ferramentas tecnológicas que facilitam a interpretação visual de problemas matemáticos complexos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da implementação desta TM demonstraram a importância de utilizar ferramentas tecnológicas no ensino de matemática, particularmente em áreas como a engenharia, onde a compreensão conceitual dos problemas é essencial para a aplicação prática. A experiência me proporcionou uma nova maneira de entender a aplicação das equações diferenciais, entendendo o comportamento de um sistema dinâmico e visualizando instantaneamente a variação da inclinação das retas. Diferente da abordagem tradicional das aulas de Equações Diferenciais, esse desenvolvimento exploratório foi um ponto importante para facilitar a compreensão da base teórica, me possibilitando aprender além dos métodos exclusivamente manuais de resolução.

A atividade também valoriza as abordagens exploratórias no ensino de matemática, quando incentiva a experimentar, discutir e refletir sobre os resultados obtidos. Essa abordagem promove uma aprendizagem ativa e colaborativa, onde os estudantes podem conectar diferentes representações matemáticas e explorar conceitos complexos de maneira acessível.

Além dos aspectos técnicos, a TM mostrou que o uso da tecnologia no ensino de matemática pode contribuir para a promoção da justiça social. Ao facilitar o acesso às ferramentas que ajudam a superar barreiras conceituais, como as operações algébricas complexas, as tecnologias digitais criam um ambiente de aprendizagem mais inclusivo.

Por fim, os desafios encontrados durante a realização da TM reforçam a necessidade de investir em capacitação tecnológica, tanto para alunos quanto para professores, para que possam explorar plenamente as potencialidades das ferramentas digitais no ensino de matemática. Com o suporte adequado, as tecnologias podem transformar a maneira como o conteúdo matemático é ensinado, oferecendo uma nova perspectiva de ensino focada na compreensão conceitual e na aplicação profissional prática.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SALAZAR, S. B.; SCHNEIDER, E. da S. Creating a task to prepare instructors to teach postsecondary mathematics. **Unpublished manuscript**, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

SERAZZINA, L. Aprender Matemática com compreensão: raciocínio matemático e ensino exploratório. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Universidade de Lisboa, v. 12, n.3, 2021.