ENSINO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS VOLTADA PARA O MÉTODO PASSO A PASSO

Lucas Teixeira dos Santos [1]

Leandro Blass [2]

Resumo:

Autores revelam que no caso especifico da Engenharia, ocorre complicações ao lidar com conceitos matemáticos, dificultando a aprendizagem de Equações Diferenciais (ED), justificando a necessidade de realizar estudos com o objetivo de apresentar alternativas a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Algumas referências apresentam que a utilização de recursos gráficos e programação, podem facilitar a aprendizagem. O presente trabalho apresenta uma pesquisa direcionada ao uso de diferentes recursos utilizados na aprendizagem de Equações Diferenciais Ordinárias (EDO). O objetivo especifica é mostrar parcialmente o método de ensino-aprendizagem que está sendo utilizado no desenvolvimento de um livro didático referente a EDO de primeira ordem. Para a resolução de exercícios será apresentado a técnica de resolução analítica e para conferir a coerência da solução geral, utilizou-se o software MAXIMA, realizando a análise gráfica. O método de resolução passo-a-passo, no livro didático são apresentados detalhes importantes, que devem ser levados em consideração de acordo com a complexidade da EDO, utilizando uma linguagem informal, na qual o aluno não possua dificuldade de assimilar.

Palavras-chave: Equações Diferenciais Ordinárias, Ensino, Aprendizagem

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ENSINO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS VOLTADA PARA O MÉTODO PASSO A PASSO

[1] Aluno de graduação. lucastds07@gmail.com. Autor principal

[2] Docente. leandroblass@unipampa.edu.br. Orientador

ENSINO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS VOLTADA PARA O MÉTODO PASSO A PASSO

1 INTRODUÇÃO

Segundo Fiorentini (1995), o modo de ensinar sofre influência dos valores do discente e das finalidades atribuídas ao ensino da matemática. Nota-se que por traz de cada maneira de ensinar, há um modo especifico na concepção de aprendizagem.

Soares e Sauer (2004) revelam que levado número de reprovação dos alunos, acarreta, consequentemente em dificuldades relacionadas e aprendizagem, no caso especifico das engenharias, ocorre complicações ao lidar com conceitos matemáticos.

Os autores Moreno e Azcárate (1997; 2003) apresentam dois estilos distintos adotados no ensino de Equações Diferenciais (EDs):

- Estilo tradicional: foca em técnicas analíticas.
- Estilo avançado: aborda simultaneamente representação gráfica, numérica e simbólica na resolução de EDs.

Autores como Habre (2000; 2003); Rasmussem (2001) e Stephan e Rasmussen (2002) realizaram estudos em diretrizes diferentes, mas com o mesmo objetivo, de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de EDs.

Percebe-se que mesmo com diversos estudos na área de ensino de EDs, não ocorreu diminuição da dificuldade de ensino-aprendizagem. A utilização de recursos gráficos e programação aliados com há uma linguagem informal, podem romper essa barreira, facilitando o aprendizado.

O presente trabalho tem como principal objetivo apresentar uma pesquisa realizada com discentes da disciplina de Equações Diferenciais, direcionada ao uso de diferentes materiais utilizados na aprendizagem de Equações Diferenciais Ordinárias (EDO), aplicando técnicas analítica, gráfica e de programação. O objetivo especifica é mostrar parcialmente o método de ensino-aprendizagem que está sendo utilizado no desenvolvimento de um livro didático referente a EDO de primeira ordem.

2 METODOLOGIA

Para determinar a metodologia aplicada no livro didático, foi realizada pesquisa quantitativa, com proposito exploratório, pois busca informações sobre necessidades dos alunos.

Para a resolução de exercícios de EDO de primeira ordem será apresentado a técnica de resolução analítica, por ser, tradicionalmente, cobrado em métodos de avaliação de conhecimento. Para conferir coerência do resultado analítico, em segundo momento, será utilizado o software MAXIMA, realizando a análise gráfica e verificando a resposta analítica.

Para a resolução, no desenvolvimento de um livro didático, determinamos processos que devem ser seguidos sempre na resolução de qualquer EDO de primeira ordem, assim, dando um norte inicial para o aluno e facilitando a revisão de toda resolução. A Figura 1 apresenta os processos.

Figura 1- Processo para resolução de EDOs.



Fonte: do autor, 2018.

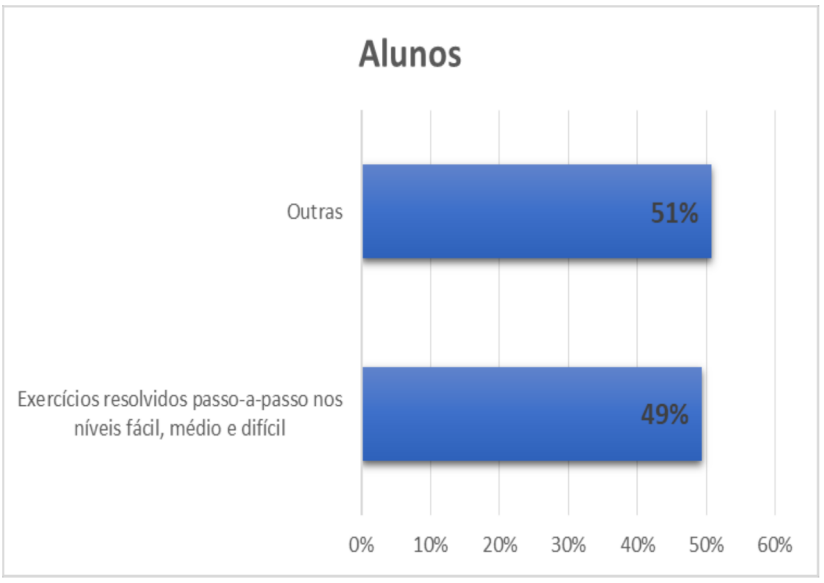
Dessa forma, serão explicitados os passos indicados na Figura 1.

- CLASSIFICAR: quanto ao tipo, ordem e linearidade.
- RESOLVER: após classificar a equação, possibilita identificar quais métodos podem ser aplicados e sucessivamente deve-se aplicar o método escolhido.
- ANALISAR RESULTADO: Para análise do resultado será utilizado o software MAXIMA. Para plotar gráfico de equações diferenciais usamos a função LOAD (PLOTDF), em seguida a função PLOTDF, facilitando a análise das famílias de soluções.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

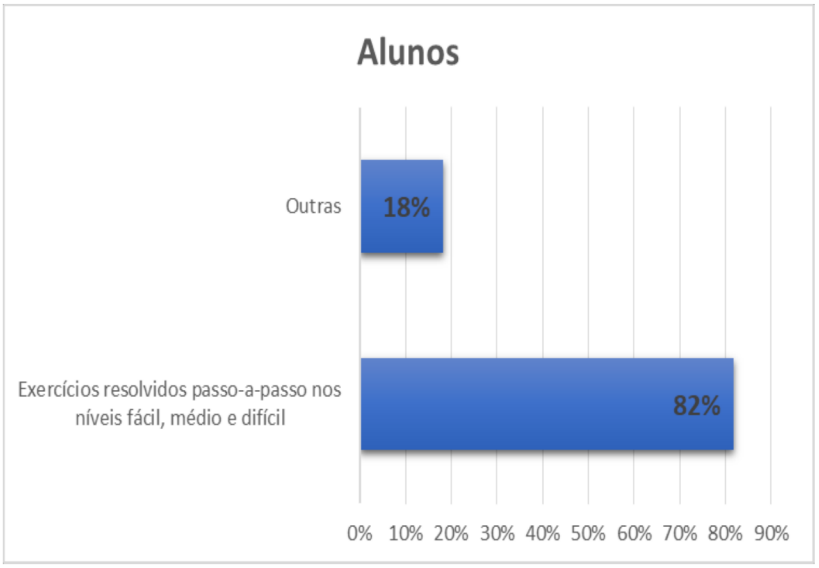
A Figura 2 e 3, respectivamente, apresentam pesquisas realizadas no ano de 2017 e 2018, aproximadamente 70 alunos responderam a pesquisa em cada ano, os alunos estavam cursando a componente de Equações Diferenciais. Os alunos responderam qual metodologia deveria ser abordado nos livros didáticos.

Figura 2- Pesquisa realizada em 2017.



Fonte: do autor, 2017.

Figura 3 - Pesquisa realizada em 2018



Fonte: do autor, 2018.

A equação escolhida como exemplo é apenas uma demonstração da metodologia que está sendo aplicada no desenvolvimento do livro. A seguir a resolução da Eq. (1).

$$y' = x \tag{1}$$

No material didático apresenta-se o desenvolvimento algébrico, provando que a equação é de primeira ordem, ordinária, de primeira ordem e que é possível aplicar o método de Equações Separáveis, relacionando a Eq. (1) com a Eq. (2).

$$M(x)\cdot dx + N(y)\cdot dy = 0 \tag{2}$$

A seguir demonstra-se o cálculo integral passo-a-passo:

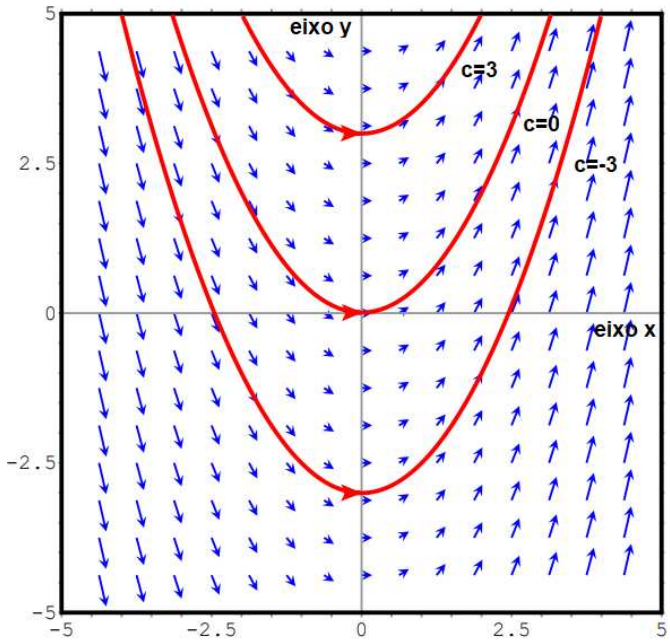
$$y' = x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = x \Rightarrow dy = x\cdot dx \Rightarrow \int dy = \int x\cdot dx \Rightarrow y = \frac{x^2}{2} + c$$

A solução geral da Eq. (1) é a Eq. (3), onde c é a constante de integração.

$$y = \frac{x^2}{2} + c \tag{3}$$

Com o software MAXIMA, plota-se o gráfico dos campos vetoriais da solução geral da Eq.(1). A Figura 4 apresenta o gráfico.

Figura 4 - Campos vetoriais da solução geral e família de soluções da Eq. (1)



Fonte: do autor, 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que uma das dificuldades dos alunos é identificar os processos que devem ser seguidos na resolução de EDO, mesmo que cada equação tenha sua particularidade, a Figura 1 apresenta etapas, que se forem seguidos, facilitam o início da resolução.

O método de resolução passo-a-passo, no livro didático demonstra detalhes importantes, que devem ser levados em consideração de acordo com a complexidade da EDO, utilizando uma linguagem informal, na qual o aluno não possua dificuldade de assimilar.

O uso de softwares, além de auxiliarem os alunos na conferência da solução, o discente acaba se familiarizando com lógica de programação e a construção de códigos, contribuindo para sua vida acadêmica e profissional.

Em trabalhos futuros, pretende-se apresentar a didática aplicada no livro para discentes que estão cursando a disciplina de Equações Diferenciais pela primeira vez e repetentes, através de entrevista e do resultado da avaliação possibilitará analisar e mensurar a eficácia das ferramentas apresentadas no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

FIORENTINI, D., MIQUEL, A., MIORIM, M.A. Alguns modos de ver e conceber o Ensino da Matemática no Brasil. Zetetiké, ano 3, no.4, 1995, p. 1-37.

HABRE, S. Exploring students' strategies to solve ordinary differential equations in a reformed setting. Journal of Mathematical Behavior, Norwood, N.J, v. 18, n. 4, p. 455 - 472, Jun, 2000.

HABRE, S. Investigating students' approval of a geometrical approach to differential equations and their solutions. International Journal of Mathematical Educations in Science and Technology, London, v. 34, n. 5, p. 651 - 662, Sept/Oct, 2003.

MORENO, M. M.; AZCÁRATE, C. G. Concepciones de los Profesores sobre la Enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales a Estudiantes de Química y Biología. Estudio de Casos. Revista Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 15, n. 1, p. 21 - 34, 1997.

MORENO, M. M.; AZCÁRATE, C. G. Concepciones y Creencias de los Profesores Universitarios de Matemáticas acerca de la Enseñanza de las Ecuaciones Diferenciales. Revista Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 21, n. 2, p. 265 - 280, 2003.

RASMUSSEN, C. New directions in differential equations A framework for interpreting students' understandings and difficulties. Journal of Mathematical Behavior, Norwood, N.J, v. 20, n. 1, p. 55 - 87, 2001.

STEPHAN, M.; RASMUSSEN, C. Classroom mathematical practices in differential equations. Journal of Mathematical Behavior, Norwood, N.J, v.21, n. 4, p.459-490, 2002.