

RELATO DE EXPERIÊNCIA

ESTUDO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS COM O *SOFTWARE* GEOGEBRA: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

OLIVEIRA, Kelen Helena de¹; PIMENTA, Adelino Candido²; VAZ, Duelci Aparecido de Freitas³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí – GO
e-mail da autora: kelenminas@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí – GO
e-mail do orientador: Adelino.pimenta@ifg.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí – GO
e-mail do orientador: duelci.vaz@gmail.com

Resumo:

Este artigo apresenta o relato de experiência da aplicação de uma proposta de estudo de equações diferenciais com modelagem matemática e o *software* Geogebra. Almejando contribuir com a formação de professores o estudo foi desenvolvido com discentes do quarto ano do curso de licenciatura em matemática de uma instituição estadual de ensino superior de Goiás. O objetivo da aplicação foi analisar se a proposta de ensino poderia contribuir com a aprendizagem de conteúdos da disciplina de Equações Diferenciais Aplicadas. O estudo foi realizado em três etapas, inicialmente os discentes pesquisaram no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE dados referentes à população de cidades do estado de Goiás, relativos ao censo de 2010, e estimativas de 2016. A partir dos dados analisados os alunos elaboraram situações-problemas e construíram modelos matemáticos. Na segunda etapa os alunos mediados pela professora pesquisadora construíram modelos com equações diferenciais para resolver os problemas elaborados na primeira etapa. Na terceira etapa os discentes construíram e investigaram os modelos matemáticos no Geogebra. Apesar das dificuldades apresentadas durante o estudo de equações diferenciais com a modelagem matemática e o *software* Geogebra os discentes compreenderam como aplicar o conteúdo de equações diferenciais em problemas de dinâmica populacional.

Palavras-chave: Equações diferenciais. Modelagem matemática. Geogebra.

1 Introdução

Entre os conteúdos estudados nos cursos de formação de professores de matemática estão as equações diferenciais. “Uma equação diferencial é uma equação em que as incógnitas são funções e a equação envolve derivadas destas funções. Numa equação diferencial em que a incógnita é uma função $y(t)$, t é a variável independente e y é a variável dependente” (SANTOS, 2017, p. 01). O estudo de equações diferenciais nas instituições de ensino, geralmente ocorre por meio de técnicas de resolução, expostas pelo professor, e imitadas pelos discentes, o que torna o aprendizado deste conteúdo algo hipotético. Essa perspectiva de

ensino em um curso de licenciatura em matemática pode levar os discentes a concluírem a formação pouco sabendo em relação à aplicação dos conteúdos.

Espera-se que o ensino-aprendizagem em cursos de licenciatura possa contribuir com a formação dos futuros professores de matemática, para que possam atuar profissionalmente, entretanto Bassanezi (2015, p. 14) afirma que “as disciplinas oferecidas nos cursos de Licenciatura em Matemática, cujo objetivo é formar docentes para o ensino fundamental e médio, continuam funcionando no estilo clássico formalista”, pode-se afirmar que o “processo atual de formação do professor não leva o educando a estabelecer um relacionamento relevante entre o que se ensina e o mundo real”.

Segundo Biembengut (2014) o estudo de conteúdos em cursos de licenciatura precisa acontecer de modo a contribuir com a formação dos futuros professores de matemática.

Há um consenso sobre a importância da matemática na formação acadêmica dos estudantes e da necessidade de encontrar meios eficientes para que o ensino no âmbito escolar proporcione a eles aprender sobre assuntos que contribuam para sua formação pessoal e profissional futura. E ainda, há forte defesa de que a utilização de modelagem matemática nas práticas pedagógicas pode contribuir para esta formação (BIEMBENGUT, 2014, p. 28).

Concordando com o autor e procurando contribuir com a formação de professores de matemática, organizou-se uma proposta de estudo de equações diferenciais com a utilização da modelagem matemática e do *software* Geogebra.

O Geogebra é um software que permite trabalhar quase todos os conteúdos abordados no ensino fundamental, médio e superior. Suas principais características: livre acesso possui imensas possibilidades pedagógicas, permitindo uma boa interatividade entre professor, aluno e conhecimento matemático, possibilitando trabalhar teoremas, construção de conceitos, testar hipóteses, fazer releituras importantes de conteúdos matemáticos, além de fácil manuseio (VAZ; JESUS, 2014, p. 62).

A proposta de estudo foi desenvolvida pela professora da disciplina de Equações Diferenciais Aplicadas - EDA, no primeiro semestre de 2017, com uma turma do curso de licenciatura em matemática de uma instituição estadual de ensino superior de Goiás. Sendo aluna regular do Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática, o planejamento e aplicação da proposta de ensino com modelagem matemática e o *software* Geogebra, foi orientado pelos professores doutores Adelino Candido Pimenta, e Duelci Aparecido de Freitas Vaz, do Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí – GO.

2 Metodologia

O processo de modelagem foi dividido em três etapas. Na primeira etapa os discentes foram divididos em duplas, e receberam uma sequência de tarefas com as seguintes instruções:

- 1) Acesse o site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em: <http://www.ibge.gov.br/home/>;
- 2) Link Canais/Banco de Dados/Cidades;
- 3) Acesse uma cidade do estado de Goiás e analise os dados do censo [2010];
- 4) Analise os dados da população no censo [2010] e a população estimada [2016] de uma cidade de Goiás.
- 5) A partir dos dados analisados elabore uma situação-problema.

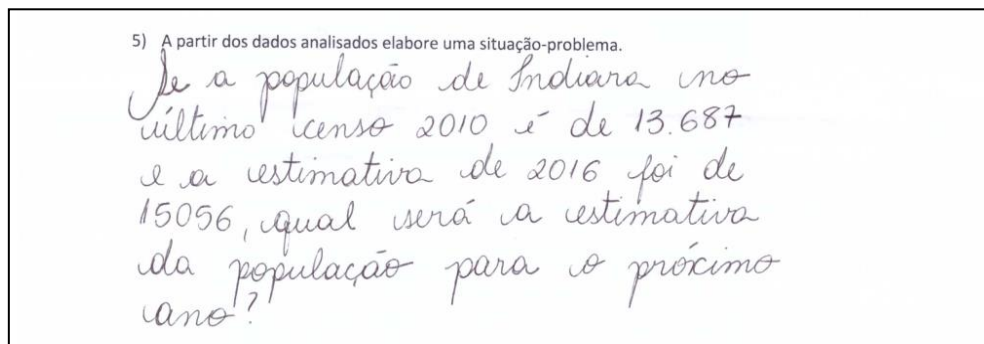


Figura 1: situação-problema elaborada pela dupla B
Fonte: sequência de tarefas proposta aos discentes

- 6) A partir da situação-problema construa um modelo matemático para resolvê-la.

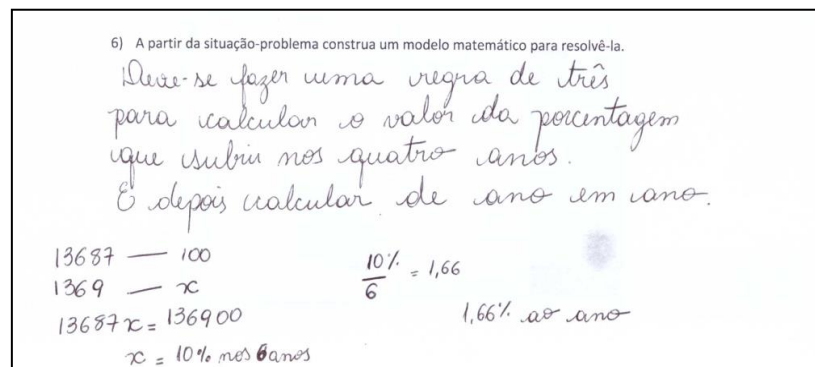


Figura 2: modelo matemático construído pela dupla B
Fonte: sequência de tarefas proposta aos discentes

Inicialmente algumas duplas apresentaram dificuldades ao tentarem elaborar a situação-problema e construir o modelo matemático, neste momento a professora mediou à tarefa, mas sem interferir na pesquisa dos discentes, pois como afirma Biembergut (2012)

Os procedimentos envolvidos na Modelagem devem permitir ao estudante aprender matemática a partir de assuntos de outras áreas e, ao mesmo tempo, aprender a fazer pesquisa, isto é, levantar questões e dados sobre o tema ou assunto, formular hipóteses e, daí, formular um modelo matemático, e, na etapa final, solucionar as questões levantadas a partir do modelo e avaliar o modelo (BIEMBERGUT, 2012, p. 201).

Na segunda etapa, realizada no laboratório de informática da instituição, os discentes a partir das situações-problema elaboradas na primeira etapa, deveriam construir modelos matemáticos com equações diferenciais, mas não conseguiram aplicar as fórmulas estudadas nas aulas de Equações Diferenciais Aplicadas. Examinado que precisariam de uma mediação mais direta, a professora demonstrou como construir um modelo matemático com equações diferenciais lineares a partir de uma situação-problema modelada por uma das duplas de discentes.

Assim, baseando-se no modelo matemático apresentado pela professora, os discentes construíram modelos com equações diferenciais lineares para solucionar os problemas elaborados pelas duplas na primeira etapa da proposta. Na terceira etapa do estudo, com a mediação da professora, os discentes construíram os modelos no *software* Geogebra, e investigaram os problemas, conjecturando e testando hipóteses.

3 Resultados e Discussão

Os discentes não apresentaram dificuldade em manusear as ferramentas do Geogebra, pois participavam de oficinas e minicursos de estudo de matemática com a utilização do *software*, na instituição. Na elaboração das situações-problema os alunos se mostraram inseguros, provavelmente porque estavam acostumados a investigar problemas matemáticos pré-elaborados. Com a mediação da professora, os modelos matemáticos com equações diferenciais foram construídos, e os problemas de crescimento e decaimento populacional foram investigados com a utilização de ferramentas do *software* Geogebra. Em todas as etapas da proposta os alunos estudaram em dupla, o que contribuiu com o desenvolvimento das tarefas, pois compartilhavam conhecimentos. Apesar das dificuldades apresentadas durante a elaboração das situações-problemas, construção dos modelos matemáticos, e investigação no

software Geogebra, a proposta de estudo contribuiu com o ensino-aprendizagem do conteúdo de equações diferenciais lineares da disciplina de EDA.

4 Considerações Finais

Espera-se que a experiência aqui relatada possa motivar o desenvolvimento de outras propostas de estudo de conteúdos matemáticos na formação de professores, e que o processo de ensino em cursos de licenciatura possa ser “uma atividade de mediação pela qual são providas as condições e os meios para que os alunos se tornem sujeitos ativos na assimilação de conhecimentos” (PIMENTA E OLIVEIRA, 2011, P. 422).

5 Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí – GO, e aos professores Adelino Candido Pimenta e Duelci Aparecido de Freitas Vaz.

6 Referências

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Modelagem matemática: teoria e prática*. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem matemática no ensino fundamental*. Blumenau: Edifurb, 2014.

PIMENTA, Adelino Candido; OLIVEIRA FILHO, Ovídio Cândido de. A dinâmica das funções lineares e a transposição didática. *Estudos*. Goiânia, v. 38, n. 3, p. 421-431, jul./set. 2011

SANTOS, Reginaldo J. Equações Diferenciais de 1ª Ordem. In: SANTOS, Reginaldo J. *Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias*. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2017, p. 1-267.

VAZ, Duelci Aparecido de Freitas; JESUS, Cesar Cruvinel de. Uma Sequência Didática Para o Ensino de Matemática com o software Geogebra. *Revista Estudos*. Goiânia: UCG, v. 41, n. 1, p. 59-75, 2014.