



## ENSINO DE MATRIZES COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Albano Dias Pereira Filho<sup>1</sup>  
Nielce Meneguelo Lobo da Costa<sup>2</sup>  
Wendel Oliveira Silva<sup>3</sup>  
Renata Tavares Nascimento<sup>4</sup>

### Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação a Distância

#### RESUMO:

Este artigo apresenta uma experiência de ensino com vinte alunos do curso de Licenciatura em Computação, matriculados na disciplina de Álgebra Linear, do Instituto Federal do Tocantins - Campus Porto Nacional-IFTO visando oferecer aos futuros professores de computação e também aos professores de Matemática, subsídios necessários para o desenvolvimento de atividades que possam auxiliá-los no entendimento de operações de Matrizes através de aulas de investigações matemáticas, utilizando o laboratório de informática e o *software* GeoGebra, sob à luz do referencial de Ponte, Brocardo e Oliveira. A pesquisa se apresenta em uma perspectiva qualitativa de cunho exploratória, conforme Lakatos e Marconi. O objetivo foi apresentar uma sequência didática desenvolvida em um ambiente informatizado bem como algumas ferramentas do *software* que possam servir como recurso metodológico e motivador para o professor de Matemática ao ensinar Matrizes. Apresentamos o GeoGebra aos alunos no laboratório de informática, com dois alunos por máquina, seguido de uma breve explanação em tela projetada das questões a serem resolvidas, para então propor aos estudantes que resolvessem as atividades usando o *software*. Os resultados evidenciaram que as atividades investigativas com o uso do GeoGebra ampliaram as possibilidades metodológicas no que tange ao ensino e a aprendizagem de matrizes bem como exigiram dos futuros docentes ações como conjecturar, testar, reformular e justificar, imprescindíveis à profissão de professor.

**Palavras-chave:** Investigação. Licenciatura. Matrizes. GeoGebra.

#### INTRODUÇÃO

Hoje em dia, diversas ferramentas didáticas são utilizadas na intenção de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem. Percebemos, tanto nos livros didáticos quanto nas pesquisas desenvolvidas com *softwares*, a preocupação em auxiliar os professores a minimizarem as dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem de certos conteúdos abordados em sala de aula.

O *software* GeoGebra nos possibilita trabalhar conceitos matemáticos do Ensino Fundamental, Médio e Superior, tais como: conceitos de Cálculo Diferencial e Integral, Estatística, Geometria Plana, Geometria Euclidiana e Analítica. Trás ainda

<sup>1</sup> Doutorando em Educação Matemática. Instituto Federal do Tocantins-IFTO. [albano.filho@ifto.edu.br](mailto:albano.filho@ifto.edu.br)

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Universidade Anhanguera de São Paulo-UNIAN. [nilce.lob@gmail.com](mailto:nilce.lob@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutorando em Educação Matemática. Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN. [oceded@hotmail.com](mailto:oceded@hotmail.com)

<sup>4</sup> Graduada em Licenciatura em Computação. Instituto Federal do Tocantins – IFTO. [renata.rtn73@gmail.com](mailto:renata.rtn73@gmail.com)

a oportunidade de apreciar a geometria dinâmica e a Álgebra, em um ambiente de interação entre o aluno e a tela, possibilitando tanto o aluno quanto o professor, levantar conjecturas, formalizar os resultados de forma visual no próprio *software* e nas várias faces de um mesmo objeto matemático, bem como alterá-los dinamicamente após a construção ser finalizada. Devemos ressaltar ainda que o referido *software* deriva e integra funções, encontra raízes e pontos extremos de uma função.

Esta experiência de ensino buscou promover um espaço de reflexão e suporte aos futuros professores de Matemática de modo a auxiliá-los na compreensão dos conceitos previamente estudados, e subsidiá-los na utilização do computador como recurso pedagógico junto aos seus futuros alunos. Borba (2001) destaca que a introdução das novas tecnologias como computadores, calculadoras gráficas e interfaces que se modificam a cada dia, têm levantado diversas questões como mudanças curriculares, as novas dinâmicas da sala de aula e o novo papel do professor em meio ao cenário educacional atual permeado por tecnologias digitais.

Nesse sentido, Allevato (2005) destaca também a mudança comportamental dos alunos que utilizam o computador como recurso pedagógico em detrimento daqueles não o utiliza no contexto escolar ao afirmar que

(...) pesquisas trazem evidências de que a utilização dos computadores nos ambientes de ensino de Matemática conduz os estudantes a modos de pensar e de construir conhecimento que são típicos do ambiente informático e, por vezes, favoráveis à aprendizagem de conteúdos ou à compreensão de conceitos matemáticos (ALLEVATO, 2005, p.73).

Em consonância com Allevato (2005) entendemos que o aluno desenvolve habilidades ao interagir com o computador principalmente nas realizações de atividades de cunho exploratórios com a utilização de *softwares* matemáticos, no nosso caso, com a utilização do *software* GeoGebra. Tais recursos possibilitam uma aprendizagem significativa por parte dos estudantes.

Dessa forma, essa experiência de ensino surgiu com a preocupação de oferecer ao professor de Matemática do Ensino Médio e Superior, um material que seja instigante a seus alunos proporcionando-os algumas experiências matemáticas que sejam frutos de suas próprias interpretações, conjecturas, abstrações e, por fim, de suas generalizações.

O objetivo da pesquisa foi apresentar o *software* GeoGebra bem como algumas de suas ferramentas que servissem como recurso metodológico e motivador para o professor de Matemática no ensino de Matrizes, propiciada por uma sequência didática desenvolvida em um ambiente informatizado e dinâmico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa conforme a abordagem de Lakatos e Marconi (2000), na perspectiva de analisar as respostas dos alunos, utilizando como ponto de partida questões do livro de Matemática: Contextos e Aplicações do autor Dante (2013) que se encontra disponível na biblioteca do campus.

Bogdan e Biklen (1994) consideram a abordagem de investigação qualitativa, se exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do objeto de estudo.

Desenvolvemos esta pesquisa no Instituto Federal do Tocantins campus Porto Nacional, no mês de agosto de 2016. As atividades sobre Matrizes foram aplicadas a vinte alunos do 2º período de Licenciatura em computação partindo do pressuposto que este conteúdo já foi estudado por eles no Ensino Médio.

O método aplicado foi dividido em quatro momentos, sob à luz das acepções de Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) acerca de aulas investigativas, a saber:

- Introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito;
- Realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma;
- Discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado.

Desta forma, em uma tela projetada, foi feita uma explanação sobre o *software* GeoGebra e algumas de suas aplicações e, em seguida, introduzida a tarefa. No segundo momento, também com a tela projetada, já apresentado o GeoGebra aos alunos no laboratório de informática, com dois alunos por máquina, seguido de uma breve explanação em tela projetada das questões a serem resolvidas, propusemos aos estudantes que tentassem resolver as atividades de

matrizes fazendo uso do *software*. No primeiro e segundo momento, fizemos o que Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) chamam de introdução da tarefa. Nestes dois momentos, fizemos a proposta de forma oral para a turma, explicando o que gostaríamos que eles fizessem nesses dois dias de aulas. Ao término do segundo momento, a aula foi finalizada e o terceiro momento foi desenvolvido em outra aula.

No terceiro momento foi solicitado aos alunos que buscassem resolver as atividades sem o uso do *software* e, paralelamente, conjecturassem sobre os resultados encontrados no GeoGebra.

No quarto momento, ainda no segundo encontro, os alunos buscaram uma relação com os resultados encontrados no GeoGebra e o que eles encontraram resolvendo no papel e lápis. Ao final discutimos as dificuldades por eles apresentadas, bem como refletimos em conjunto sobre como abordar o assunto com o *software* e não somente na lousa.

A seguir apresentamos as questões que selecionamos, obedecendo ao conteúdo da ementa da disciplina e o objetivo de pesquisa, sobre o tópico matemático matrizes e suas operações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão abordou as operações de adição e subtração de matrizes, como se pode constatar abaixo.

**Questão 1:** Uma equipe de criadores de jogos para celular acabou de lançar dois jogos, o "Avião Maluco" e o "Fura Bolo" nas versões A e B. As tabelas abaixo mostram o número de *downloads* de cada jogo, em cada tipo de versão, por dia:

Downloads em 23 de outubro		
Jogo	Versão A	Versão B
Avião Maluco	23	21
Fura Bolo	28	36

Downloads em 24 de outubro		
Jogo	Versão A	Versão B
Avião Maluco	67	89
Fura Bolo	122	104

Represente no *software* cada uma das tabelas acima por meio de matrizes. Seja **A**, a matriz correspondente à primeira tabela e **B** a correspondente à segunda tabela.

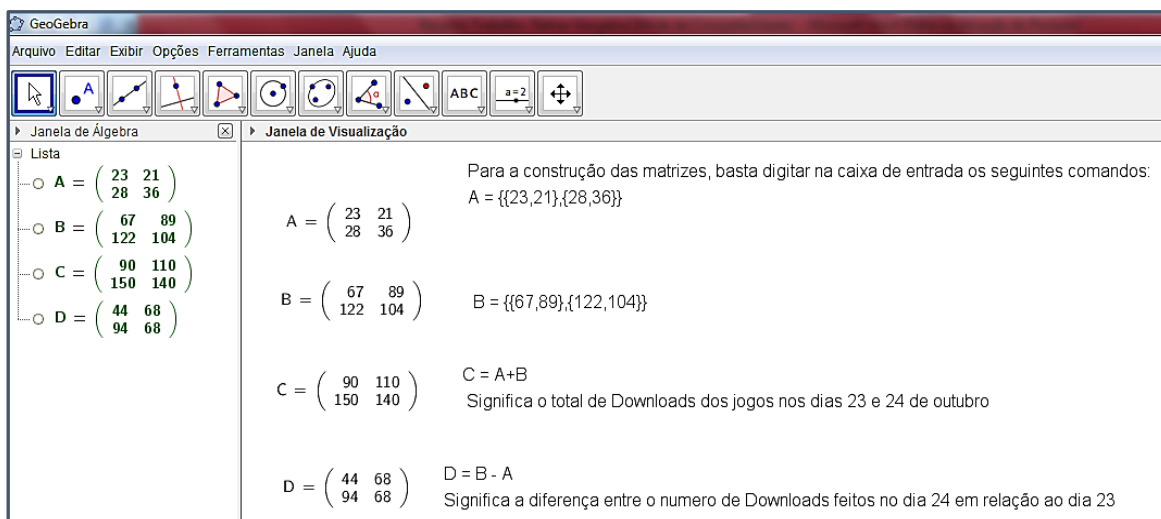
Determinem, no *software*, as matrizes  $A + B$  e  $B - A$  e interprete o que significam os elementos dessa matriz, de acordo com o contexto do enunciado.

**Figura 1:** Questão 1  
**Fonte:** Dante (2013)

Buscamos, com esta atividade, mostrar a importância do *software* GeoGebra, bem como oportunizar ao futuro professor refletir sobre as propriedades das

operações de matrizes, uma vez que as somas e subtrações dos elementos das Matrizes foram feitas pelo *software*, ficando a cargo dos alunos observarem e conjecturarem sobre os procedimentos.

Na figura a seguir observamos a resolução da questão com o *software*.



**Figura 2:** Resolução no GeoGebra

**Fonte:** Acervo dos autores

A segunda questão discutia a operação de multiplicação de Matrizes e suas condições.

**Questão 2:** Para fabricação de caminhões, uma indústria montadora precisa de eixos e rodas para seus três modelos de caminhões, com as seguintes especificações.

Componentes/Modelo	A	B	C
<b>Eixos</b>	2	3	4
<b>Rodas</b>	4	6	8

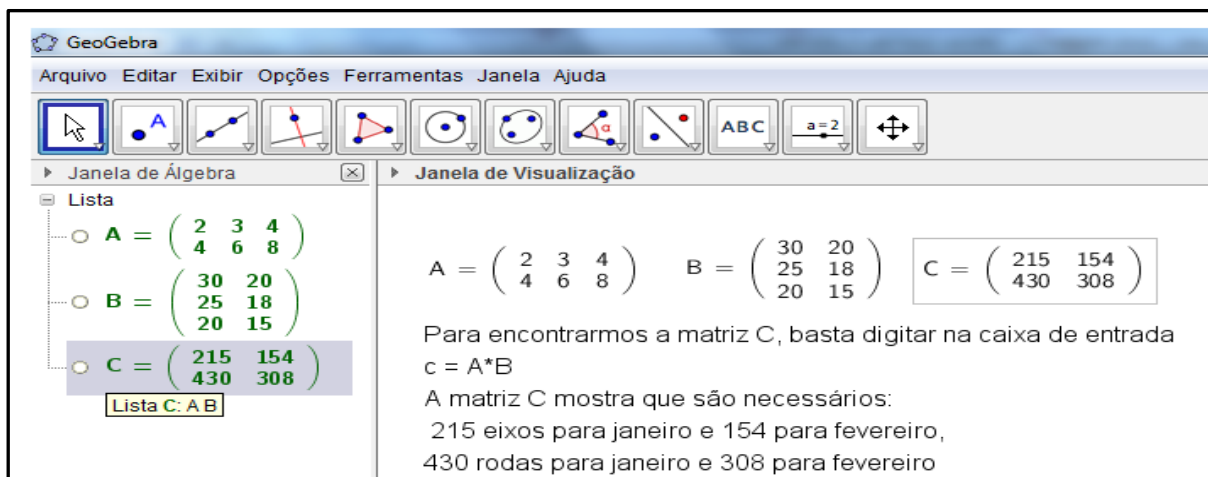
Para os dois primeiros meses do ano, a produção da fábrica deverá seguir a tabela abaixo:

Modelo/Meses	Janeiro	Fevereiro
<b>Janeiro</b>	30	20
<b>Fevereiro</b>	25	18
<b>Março</b>	20	15

Usando a multiplicação de matrizes, responda: Nessas condições, quantos eixos e quantas rodas são necessários em cada um dos meses para que a montadora atinja a produção planejada?

**Figura 3:** Questão 2  
**Fonte:** Dante (2013)

Com a Questão 2 foi possível discutir o resultado encontrado após a operação de multiplicação feita pelo GeoGebra. Também pudemos refletimos sobre as condições de multiplicação de matrizes, além da rapidez que nos é oportunizada utilizando o *software* GeoGebra.



**Figura 4:** Resposta da questão 2 usando o *software*

**Fonte:** Acervo dos autores

Os futuros professores puderam, a partir das tentativas de resolução do problema apresentado na questão 2 e das explorações com o software, identificar possibilidades para o ensino, particularmente para auxiliar oportunamente seus alunos quanto à atribuição de sentido dado à operação de multiplicação de matrizes.

Resolvidas essas duas questões, as utilizamos como base para discutir:

- Matriz oposta,
- Matriz transposta,
- Matriz identidade,
- Matriz inversa,
- Determinante de uma matriz.

Especialmente discutimos como abordar tais assuntos de modo a que os alunos tenham uma atitude mais ativa.

## CONCLUSÕES

O uso do *software* foi importante para destacar os elementos que estavam sendo desconsiderados ou as relações entre objetos que passavam despercebidos

para os alunos da licenciatura, bem como auxiliá-los a construir conceitos e propriedades das operações de matrizes.

Percebemos com as atividades, que o GeoGebra nos ajudou na identificação de conhecimentos das operações de matrizes, bem como a rapidez com que o mesmo efetua as operações. Como formador, a utilização do GeoGebra e a análise das resoluções das atividades e das falas dos alunos, permitiu compreender melhor os raciocínios desses estudantes frente aos desafios. Assim, o professor pôde fazer as intervenções adequadas à construção dos conceitos.

O curso de Licenciatura em Computação do Campus Porto Nacional-IFTO, forma educadores em computação para atuar no mercado tecnológico e suprir as demandas referentes ao ensino de computação e utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica, qualificando educadores e profissionais de outras áreas para a utilização dessas tecnologias.

O uso das novas tecnologias na escola não é novidade. Está bastante difundida à utilização de calculadoras, *tablets* e de computadores no ambiente escolar. Os computadores, por sua vez, poderão contribuir significativamente no processo de ensino, uma vez que auxilia para a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, os *softwares* educativos são desenvolvidos com inúmeras capacidades funcionais que precisam se tornar conhecidas por professores e alunos para um melhor aproveitamento escolar.

Destacamos que o GeoGebra não é diferente! Através deste *software* podem ser abordados vários tópicos matemáticos com dinamismo nas construções por professores e alunos, item que torna as aulas muito produtivas. Para isso o professor deve ter domínio do conteúdo e não deixar que aspectos operacionais do *software* se tornem obstáculos para um repensar em sua prática docente com o uso de tecnologias digitais.

Como exemplo da inserção das novas tecnologias na Educação, o GeoGebra é uma ótima sugestão de recurso tecnológico no ensino da Matemática, possibilitando assim, uma alternativa de uso dos laboratórios de informática nas escolas cuja utilização está às margens das propostas educacionais.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G. **Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2005.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa.** In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora, 1994. p.47- 51

BORBA M. C.. **Informática e a Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autentica 2001.

DANTE, L.R., **Matemática Contexto e Aplicações.** 3ed. Volume 3. São Paulo: Editora Ática, 2013.

LAKATOS, E. M, MARCONI, M.A., **Metodologia Científica.** 3ed. São Paulo: Atlas, 2000.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.