

**Universidade do Estado do Amazonas – UEA
Escola Normal Superior
Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio**

Francisco Lúcio de Lira Mendonça

**APLICABILIDADE DO SOFTWARE
GEOGEBRA NO ENSINO DAS OPERAÇÕES
COM MATRIZES NA SEGUNDA SÉRIE DO
ENSINO MÉDIO**

MANAUS-AM

2015

Francisco Lúcio de Lira Mendonça

**APLICABILIDADE DO SOFTWARE
GEOGEBRA NO ENSINO DAS OPERAÇÕES
COM MATRIZES NA SEGUNDA SÉRIE DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Neide Ferreira Alves

MANAUS-AM

2015

APLICABILIDADE DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DAS OPERAÇÕES COM MATRIZES NA SEGUNDA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Francisco Lúcio de Lira Mendonça¹
Neide Ferreira Alves²

RESUMO: O presente artigo tem por finalidade apresentar subsídios coletados de uma pesquisa aplicada, no intuito de inserir o uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) no ensino das operações com Matrizes. Esta pesquisa baseia-se na linha de estudo das NTICs no ensino da matemática, por meio do *software* GeoGebra para resolução de operações com matrizes, esse software auxiliou na compreensão de diversas situações e desenvolveu o raciocínio lógico matemático dos alunos. Esta pesquisa é de natureza básica com característica descritiva, abordagem qualitativa, quanto aos procedimentos é uma pesquisa-ação. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Inspetora Dulcineia Varela Moura, localizado à Rua Ianomâmi s/n bairro Novo Israel na zona norte da cidade de Manaus, com alunos da segunda série do Ensino Médio no universo de 30 alunos, no mês de agosto do corrente ano, com a disciplina Matemática. Como instrumento de coleta de dados, durante a pesquisa foram aplicados questionários com perguntas fechadas e abertas aos alunos, sobre o tema em questão. Ao final de doze aulas com duração de 50 minutos cada, foi aplicada uma avaliação com objetivo de investigar qual o conceito dado pelos alunos a respeito do uso da ferramenta tecnológica e o *software* educacional GeoGebra para melhor assimilação dos conteúdos propostos. Os dados coletados foram tabulados transformados em gráficos e tabelas para melhor análise dos mesmos, permitindo concluir que a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula pode facilitar o processo de aprendizagem, pois muda a rotina das aulas e estimula os alunos nas atividades propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Matrizes; Tecnologias Educacionais; GeoGebra.

1. INTRODUÇÃO

O estudo desta pesquisa norteou-se na necessidade de facilitar o raciocínio sobre operações com matrizes, enfatizando a importância de levar ao aluno o recurso tecnológico, para facilitar o conhecimento e tornar o ensino da Matemática dinâmico e prazeroso a tecnologia vem ao encontro dos profissionais de ensino a fim de colaborar na melhoria do ensino-aprendizagem, desde que os mesmos sintam-se capazes de introduzi-la no decorrer de suas atividades escolares, para que os alunos possam ser mais participativos durante as aulas.

¹ Aluno do curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática do Ensino Médio da Universidade do Estado do Amazonas-UEA. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas-UFAM; Docente na Escola Estadual Inspetora Dulcineia Varela Moura /SEDUC. E-mail: fluciolira@yahoo.com.br.

² Professora Doutora do Curso de Matemática, da Escola Normal Superior, da Universidade do Estado do Amazonas-UEA. E-mail: nfalves@uea.edu.br.

Neste estudo, foi proposta a utilização de uma ferramenta tecnológica com uso do software GeoGebra que permitisse ao aluno compreender com mais clareza a solução encontrada durante suas atividades.

O uso dessa ferramenta pode levar o aluno a aquisição e domínio de saber dando significado ao objeto matemático, oferecer diferentes representações inerentes esse objeto, expandir o conhecimento dos diferentes saberes relacionados entre si e, visualizar representações gráficas em diferentes posições (JORDÃO, 2011).

Este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância das NTICs para o ensino da Matemática, suas implicações, suas dificuldades e sua contribuição para o aprendizado dos alunos. Por meio do *software* GeoGebra, inseriu-se o estudo de operações com matrizes.

Talvez um dos maiores desafios, na educação seja a introdução das NTICs, seja pela falta de incentivo na implantação dessas novas tecnologias na escola. Referente ao educador matemático crê-se que ainda não esteja preparado para receber tamanha revolução nos métodos de ensinar, nos meios de aprender, nos conceitos e até mesmo no que se tinha como verdade. Essa avalanche de problemas está diretamente ligada às suas práticas docentes tradicionais e até mesmo a sua formação inicial, uma vez que os cursos de formação inicial de professores de Matemática são apenas introdutórios em relação as NTICs na educação, suas aplicações e o uso das várias ferramentas tecnológicas disponíveis no mercado em dias atuais.

Dessa forma o aluno também cria uma aversão ao ensino da Matemática burocratizando o estudo desta disciplina, busca se através de estudos e pesquisas inserir o aluno no processo através das tecnologias com a finalidade de um melhor aprendizado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A interação do indivíduo com suas tecnologias tem transformado profundamente o mundo e o próprio indivíduo (SANCHO, 1998, p.30). A educação sofreu algumas modificações ao longo dos anos, principalmente, em relação ao uso das tecnologias como meio educacional. O uso de *softwares* matemático, como o GeoGebra, possibilita a inserção de tecnologias no ensino de matemática, como na aplicação para o ensino de operações com matrizes no Ensino Médio.

O modelo educacional brasileiro ainda se encontra preso à modelos pedagógicos convencionais, não condiz com a atual realidade cada vez mais tecnológica. Foi baseado nesses aspectos que muitos educadores defendem o uso das NTICs, incorporando-as

como uma importante ferramenta no ensino aprendizagem. A Matemática é uma ciência exata que requer atenção especial e disciplina na sua aplicação que fazem com que muitos alunos apresentem dificuldades no momento da sua aprendizagem e execução.

Além do computador, a principal ferramenta utilizada no desenvolvimento do projeto foi o *software* GeoGebra³. O GeoGebra é um software livre, de Matemática, que reúne geometria, álgebra e cálculo diferencial, sendo criado em 2001 por Markus Horhenwarter da Universidade de Salzburg, Áustria, visando promover a educação matemática nas escolas. Sua obtenção pode ser feita a partir da Internet, no endereço www.geogebra.org desde que seja instalado previamente o código fonte Java, qualquer usuário pode fazer a instalação individual do programa, de modo fácil e rápido (GEOGEBRA, 2015).

Se por um lado o GeoGebra é um software de geometria dinâmica que permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, secções cônicas como com funções que podem modificar-se dinamicamente depois, por outro lado, equações e coordenadas também podem estar interligadas diretamente através desse software. Assim, o programa apresenta uma característica voltada para relacionar variáveis com números, vetores e pontos; permite determinar derivadas e integrais de funções e oferece comandos, como raízes e extremos, essas duas faces classificam-se em instrucionista e construcionista sendo as principais características desse software (GEOGEBRA, 2015).

A Matemática é uma ciência que tem muito a ganhar com uso das ferramentas tecnológicas, segundo Valente (2002)

A utilização do computador por parte do aluno para construir um conhecimento, propicia que este descreva a resolução de problemas, usando linguagem de programação, e esse o leve a refletir sobre os resultados, bem como refinar suas ideias além da busca de novos conteúdos e novas estratégias.

A respeito da relação entre a tecnologia e a sala de aula faz se necessário destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino médio que norteiam a educação básica brasileira. Sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades.

Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigira do ensino de matemática um redimensionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimento com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento (Brasil, 2000, p.41).

³ Disponível para download em www.geogebra.org.

É devido a velocidade da informação com que às NTICs tem, tornando-se potente no cotidiano dos alunos. Se faz necessário repensar em elaborar aulas atrativas e interessantes ao aluno que tem domínio com ferramentas tecnológicas, pois são levados a um conhecimento cada vez mais rápido e interativo acompanhado de um raciocínio lógico, que poderá ser trabalhado em sala de aula com intuito de facilitar o processo ensino aprendizagem. “Entendemos que uma nova mídia, como informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA; PENTEADO, 2010).

O uso das NTICs como ferramentas tecnológicas, a cada dia, tem tornado se mais comum no cotidiano das pessoas, com tanta velocidade com que as informações chegam, a determinados lugares, não há como excluí-las do contexto escolar. Diante dessa realidade, faz se necessário trazer essas tecnologias em favor do ensino de maneira que os estudantes sintam se familiarizados com intuito de facilitar esta compreensão.

Segundo Souza (2010) Apesar de, mesmo antes da era cristã, haver indícios da representação de coleções de números e configurações semelhantes ao que hoje denominamos matrizes, o grande desenvolvimento deste conceito começou a partir do século XIX, com contribuições de matemáticos Augustin-Louis Cauchy (1789-1857), Arthur Cayley (1821-1895), Willian Rowan Hamilton (1805-1865) é comum a utilização de tabelas retangulares compostas de certas quantidades de linhas (fileiras horizontais) e de colunas (fileiras verticais), estas são chamadas na Matemática de matrizes. As matrizes são amplamente utilizadas em diversas áreas como na computação gráfica, engenharia, física e administração.

A utilização de *software* matemático, como recurso didático, é defendida por diversos educadores matemáticos, que veem neste uso um meio de permitir uma melhor construção do conhecimento pelo aluno, a necessidade de tornar o ensino da Matemática dinâmico e prazeroso busca-se diversas maneiras para facilitar essa aprendizagem. Esta pesquisa visa introduzir neste ensino o *software* GeoGebra como ferramenta facilitadora no estudo de operações com matrizes.

Como afirma Litto (2009), na última década, ocorreram mudanças significativas nas instituições educacionais e na sociedade brasileiras. A sociedade industrial, centrada no trabalho, que privilegia o ensino, é suprimida por um novo conceito, denominado,

sociedade da informação ou em rede cujo foco está na aprendizagem. Na sociedade em rede o processo de educação é mediado pelas tecnologias da informação e comunicação. Mudam os papéis dos atores, o professor é o mediador e o aluno é ativo na construção do conhecimento.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza básica com característica descritiva, abordagem qualitativa, quanto aos procedimentos é uma pesquisa-ação. Com objetivo de verificar até que ponto a utilização do software GeoGebra poderá facilitar o ensino e aprendizagem das operações com matrizes realizado com universo de 30 alunos, de faixa etária entre 15 e 18 anos, da segunda série do Ensino Médio do turno vespertino da Escola Estadual Inspetora Dulcineia Varela Moura, situada à Rua Ianomâmi S/N bairro Novo Israel na Zona Norte da cidade de Manaus.

A pesquisa foi realizada em quatro etapas, conforme descrição a seguir:

- Etapa 1 – ocorreu com a apresentação do *software* GeoGebra aos alunos, com auxílio do projetor, para visualização e conhecimento da ferramenta tecnológica. Este momento foi considerado muito importante pois os alunos não conheciam o *software* e dessa forma tiveram a oportunidade de compreender a funcionalidade antes de desenvolvem as atividades propostas, esta etapa foi realizada em dois tempos de aulas de cinquenta minutos cada;
- Etapa 2 - foi realizada no laboratório de informática, formando-se duplas com objetivo de efetuar as operações com matrizes permitindo que cada dupla realizasse a atividade proposta;
- Etapa 3 - foi realizada com a formação de cinco grupos de seis componentes em sala de aula, na elaboração de duas matrizes A e B de ordem dois com valores algébricos, $A = \{\{a, b\}, \{c, d\}\}$ e $B = \{\{e, f\}, \{g, h\}\}$ e consolidando os estudos das operações com matrizes com auxílio do *software* GeoGebra;
- Etapa 4 - constituiu-se da avaliação com aplicação de um questionário a ser respondido pelos alunos com intuito de verificar aceitação do *software* como ferramenta facilitadora do processo ensino aprendizagem.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção será descrito como as atividades foram desenvolvidas, ao longo das quatro etapas, com a aplicação de exercícios, questionários, tabelas e gráficos, bem como os resultados obtidos.

Na primeira etapa os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o software GeoGebra, por meio dos seguintes passos:

- Passo 1 - os alunos foram orientados a abrir o *software* GeoGebra;
- Passo 2 - criou-se oito controles deslizantes com intervalos, neste caso utilizou-se o parâmetro -10 à 10 com incremento 1;
- Passo 3 - na caixa de entrada os alunos digitaram uma matriz quadrada de ordem dois $A = \begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$;
- Passo 4 - novamente, na caixa de entrada foi digitado uma matriz $B = \begin{Bmatrix} e & f \\ g & h \end{Bmatrix}$;
- Passo 5 - na caixa de entrada foi digitado a expressão $A+B$, para obter a soma das matrizes;
- Passo 6 - na caixa de entrada foi digitado a expressão $A-B$ para obter a subtração entre as matrizes;
- Passo 7 - na caixa de entrada foi digitado a expressão $A*B$ para obter a multiplicação;
- Passo 8 – os controles deslizantes foram alterados para os elementos desejados das Matrizes A e B e observar as operações sendo efetuadas com cada comando que for tomado para os valores de a, b, c, d, e, f, g e h ;
- Passo 9 – foi solicitado que clicassem no controle deslizante com lado direito do mouse e na opção animar cada um dos controles e observar as operações adição, subtração e multiplicação mudando os resultados simultaneamente. Para compreender melhor a organização desta etapa a Figura 1 mostra o resultado dos passos anteriores.

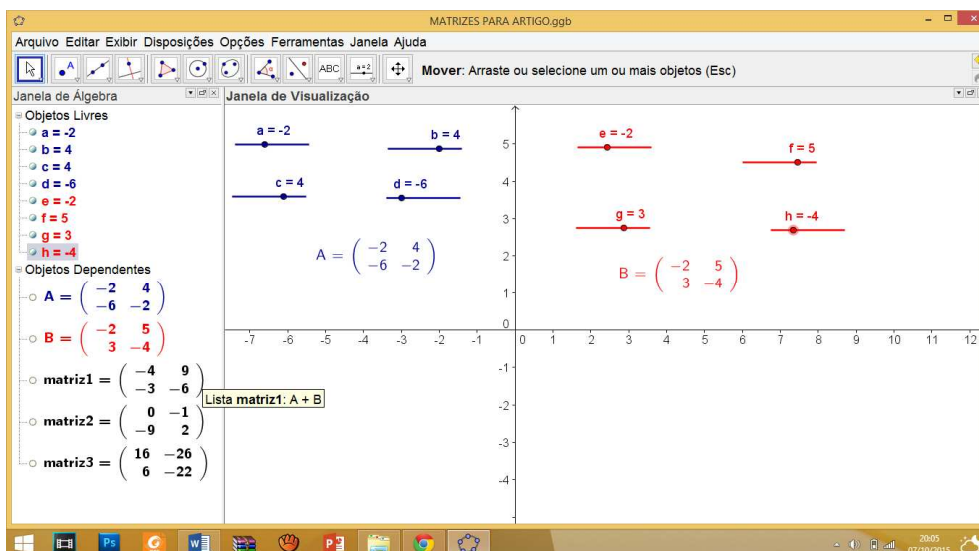


Figura 1 - Matrizes com controles deslizantes no GeoGebra

Na segunda etapa, realizada no laboratório de informática, percebeu-se a motivação e interesse dos alunos diante do computador em relação a atividade proposta tendo em vista o manuseio e manipulação da ferramenta tecnológica através do software GeoGebra.

A terceira etapa foi realizada em sala de aula com alunos organizados em grupos onde foi visualizado as soluções das operações com matrizes simultaneamente, dessa forma foi possível perceber o resultado positivo na utilização das NTICs através do software educacional GeoGebra. As Figuras 2 e 3 exibem os alunos e o professor nessa etapa.



Figura 2 - Realização da terceira etapa da pesquisa



Figura 3 – Professor mediando o uso do software GeoGebra com os alunos

Na quarta etapa foi desenvolvida com o intuito de avaliar a utilização do software GeoGebra nas atividades, bem como verificar a aceitação dos alunos com a utilização das NTICs, por meio do software GeoGebra. Aplicou-se um questionário com 4 perguntas fechadas. A Tabela 1 mostra as perguntas do questionário, assim como as respostas dos 30 alunos que participaram da pesquisa.

Tabela 1 – Questionário aplicado aos alunos

Questionário	Sim	Não
Acha que atividades com o auxílio do recurso tecnológico facilitaram aprendizagem das operações estudadas?	25	5
Qual sua opinião sobre a utilização do software GeoGebra? (gostou ou não)	30	0
O software GeoGebra contribuiu para sua aprendizagem nas operações?	30	0
E fácil construir matrizes utilizando o software GeoGebra?	28	2

Após a tabulação dos dados, coletados por meio do questionário, foi construído um Gráfico, conforme Figura 4. Ao analisar o gráfico é possível verificar os seguintes percentuais:

- Questão 1 - 83% concordaram que as atividades com auxílio do recurso tecnológico são positivas, somente 17% encontraram dificuldades com a ferramenta;
- Questão 2 - 100% de aprovação para utilização do software GeoGebra;
- Questão 3 - apresenta um percentual de 100% na contribuição positiva do aprendizado.
- Questão 4 - apresenta um resultado 93% a respeito da facilidade na construção de matrizes através do software GeoGebra, apenas 7% encontraram dificuldades de realizar as atividades.

Também é possível observar em termos percentuais o nível de aceitação, por parte dos alunos, do uso da tecnologia em sala de aula. Percebe-se que mais de 80% dos alunos afirmam que o software contribui ou facilita as operações com matrizes, ou seja, com a análise do resultado entende-se que o software GeoGebra teve uma aceitação positiva, bem como os alunos na sua grande maioria entenderam que esta ferramenta facilita processo ensino aprendizagem.

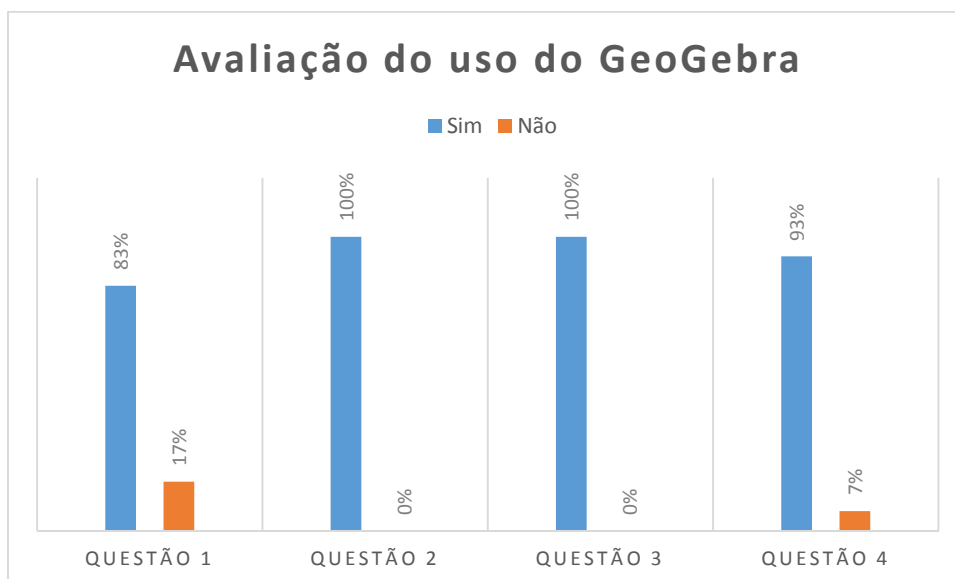


Figura 4 - Tabulação das Respostas do Questionário

Independentemente dos resultados quantitativos positivos, o principal ganho está na motivação dos alunos. Por mais que seja custoso para o professor aplicar tecnologias em sala de aula, a participação e o entendimento dos alunos superam as dificuldades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das atividades trabalhadas pela turma durante o desenvolvimento das aulas proposta, neste permitiu observar a melhoria da compreensão com o uso das NTICs e aplicabilidade do software GeoGebra nas operações com matrizes.

No laboratório de informática onde os alunos utilizaram o software que contribuiu de forma significativa e prazerosa para que o aluno gerenciasse a própria aprendizagem. Em um contexto como o atual, e o crescente uso das NTICs, assim como ferramentas tecnológicas e possível perceber aceitação dos alunos com relação aulas atrativas e interessantes, quando são inseridos softwares educacionais e recursos tecnológicos que possa despertar nos alunos este interesse pelos estudos.

A cada dia as escolas tem buscado atrair os alunos com projetos e aulas inovadoras com o intuito de facilitar a compreensão das atividades propostas nos conteúdos ministrados.

Percebeu se no decorrer desta pesquisa a distância que ainda existe em relação ao uso das tecnologias e a celeridade das informações em um curto espaço de tempo onde o que é manchete hoje amanhã não será novidades pois a necessidade de estar conectado com mundo através das ferramentas tecnológicas é muito grande.

Vale ressaltar que alunos não ficarão presos diante de aulas tidas como “tradicionais” entre quadro branco e pincel sendo necessário a inserção do uso de ferramentas tecnológicas no cotidiano das aulas tornando-as mais atrativas, visando oferecer uma educação de qualidade aos alunos da escola pública.

6. REFERÊNCIAS

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: outubro/2015.

Geogebra (2015). Website <http://www.geogebra.org>. Acessado em 28/05/2015.

JORDÃO, A. L. I.; BIANCHINI, B. L. **Um estudo sobre a resolução de sistemas lineares 3x3 no 2º ano do ensino médio.** In: IV ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IV. 2011. São Paulo.

LITTO, F. M. **O Retrato Frente e Verso da Aprendizagem à Distância no Brasil 2009.** ETD Educação Temática Digital, v.10, p. 108-122, 2009.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. *et al* (Org.). **Tecnologia para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo Olhar Matemático.** São Paulo: FTD, 2010.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: NIED, 2002.