

## **Software MATLAB no ensino-aprendizagem da Matemática no 8º ano do fundamental: Uma análise analítica e geométrica no ensino de expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau**

### **MATLAB software in teaching-learning mathematics in the 8th grade of the fundamental: An analytical and geometric analysis in the teaching of algebraic expressions and systems of equations of the first degree**

Rildenir Ribeiro Silva  
[ril.ifmatematico@gmail.com](mailto:ril.ifmatematico@gmail.com)

Daniel Azevedo Melo  
[Daniel\\_azv.melo@hotmail.com](mailto:Daniel_azv.melo@hotmail.com)

Cartegiane Conceição Veras  
[cartegianeveras@gmail.com](mailto:cartegianeveras@gmail.com)

Sandro Wagner Sousa  
[sandrosousa@gmail.com](mailto:sandrosousa@gmail.com)

#### **Resumo**

Este artigo apresenta a utilização de uma ferramenta computacional para a análise algébrica e geométrica de algumas competências abordadas no ensino da matemática no 8º ano do fundamental 2, as quais desenvolveram uma aprendizagem diferenciada a partir da tecnologia como facilitadora da absorção de conteúdos matemáticos que possuem um grau de dificuldade em suas resoluções analíticas e, por sua vez, possuem uma ausência de representações e interpretações geométricas dos problemas propostos. A Pesquisa visa o desenvolvimento de ferramentas de suporte e apoio ao ensino da matemática, através da construção de objetos virtuais de aprendizagem com o software MATLAB, que é um recurso didático para análise computacional dinâmica, disponível aos usuários com capacidade de realizar simulações em duas ou três dimensões. Como pesquisa bibliográfica para a abordagem dos conteúdos, foram utilizados os conceitos e as definições contidas em Cláudio Marques e Ênio Silveira (2013). Analisando-se à real necessidade de uma aprendizagem significativa, com à ajuda destes recursos que facilitam o aprendizado, verificamos e diagnosticamos que o uso de softwares matemáticos com abordagens geométricas, viabilizam de forma bem proveitosa o ensino das expressões algébricas, o desenvolvimento e análise na resolução de sistemas lineares de 1º grau com um tratamento analítico e geométrico do problema que, de certa forma, veio a promover e motivar o estudo da matemática como um todo, fomentando à pesquisa no ensino fundamental. Os resultados obtidos mostram que, na matemática, necessitamos de ferramentas pedagógicas alternativas e apropriadas para auxiliar na compreensão e entendimento do aluno.

**Palavras-chave:** Ferramentas computacionais; Gráficos; Objetos virtuais; Simulações de resultados; Tecnologia.

#### **Abstract**

This article presents the use of a computational tool for algebraic and geometric analysis of some skills addressed in the teaching of mathematics in the last years of elementary 2, which developed a differentiated learning from technology as facilitating the absorption of mathematical content that have a degree of difficulty in their analytical resolutions and, in turn, the absence of representations and geometric interpretations of the proposed problems. The research proposal aims to develop support tools and support mathematics education through the construction of virtual learning objects with MATLAB software, which is a teaching resource for

computational dynamic analysis, available to users with the ability to perform simulations in two and three dimensions. As literature to address the content, concepts were, used and the definitions contained in Claudio Marques and Enio Silveira (2013). Analyzing the real need for meaningful learning, with the help of these features that facilitate learning, we find and diagnose the use of mathematical software with geometric approaches, enable well profitably teaching of algebraic expressions and the development and analysis in solving linear systems of 1st degree with an analytical and geometric treatment of the problem, in a way, came to promote and encourage the study of mathematics as a whole, by promoting research in the final grades of elementary school. The results show that in mathematics, we need alternatives and appropriate teaching tools to assist in understanding and understanding of the student.

**Keywords:** Computational tools; graphics; Simulation results; Technology; Virtual objects.

## **Introdução:**

Ao longo dos anos o estudo da matemática tem desenvolvido inúmeras descobertas para a sociedade, dentro do campo da própria matemática, física, química e outras disciplinas. Com a modernização toda a sociedade vem passando por transformações, as quais vem surgindo novas áreas de conhecimentos e aperfeiçoando as demais. Dentre várias áreas que envolvem a matemática, podemos aqui destacar a informática, pois sem tal conhecimento matemático seria impossível criar novos equipamentos e novos softwares, sendo assim, dando ênfase a este último, à matemática está diretamente ligada por meio de tabelas, matrizes, gráficos e entre outros. Com tantas afinidades entre as duas áreas podemos então explorá-las de tal forma que seja recíproca essas relações de conhecimento, por meio de softwares educativos que torna possível e mais prático os desenvolvimentos matemáticos.

O avanço das tecnologias em geral, tecnologias da informação e comunicação (TICs) ao longo de décadas, impulsionaram e proporcionaram o pleno aprendizado significativo dos discentes em diversas áreas do conhecimento humano. A inserção de meios informatizados em sala de aula com o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem vem sendo um grande desafio a todos os educadores das diversas áreas de ensino, de modo a promover uma proposta diferenciada de ensino, com o intuito de que o aluno possa realizar experimentações, validações dos resultados analíticos e verificar com melhor aproveitamento cognitivo os conteúdos abordados pelo docente. Conforme Frota e Borges (2003),

As tecnologias e TICs, além de desempenharem papéis de recurso de ensino e de aprendizagem, e de ferramenta e de instrumento de pensar, podem tornar-se fontes de renovação de abordagens curriculares de temas consagrados na educação matemática.

Diante do olhar crítico dos docentes, os softwares educacionais são construídos para serem utilizados especificamente no âmbito educacional. Os softwares se constituem em uma importante ferramenta pedagógica para o processo de ensino-aprendizagem. O uso destes

recursos, evidenciam uma forma de dinamização no ensino e motivação pela aprendizagem da matemática, ao passo em que seus conceitos são construídos a partir da informática e que está presente na realidade social de cada aluno. Para Gladcheff, Zuffi & Silva (2001), o uso dos softwares pode ser um importante aliado no desenvolvimento cognitivo de cada aluno facilitando um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagens e permite que os educandos aprendam com seus erros.

Quando o objetivo é a implementação e inserção de novas metodologias de ensino e ferramentas educacionais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) deixa claro que,

As técnicas, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas implicações que exercem no cotidiano das pessoas. Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada.

Tendo em vista diversos softwares disponíveis com este objetivo, nos reportamos ao MATLAB (MATrix LABoratory) que é um software computacional conhecido mundialmente como uma excelente ferramenta para soluções de problemas matemáticos, científicos e tecnológicos, que possui comandos de fácil interpretação e manipulação. Este entra como um facilitador no entendimento do conceito teórico e prático dos conteúdos matemáticos explanados em sala de aula. Pela sua facilidade em manuseio, a linguagem é ideal para o uso educacional e para desenvolver rapidamente formulações de problemas analíticos conforme propomos neste trabalho como dos conteúdos de Expressões Algébricas, e Sistemas de Equações do 1º grau.

Conforme Trindade e Sampaio (2002) o MATLAB pode ser usado como uma linguagem de programação ou como uma ferramenta de cálculo interativa. Em ambos os casos, o ambiente MATLAB permite realização de cálculos, visualização de resultados e desenvolvimento de algoritmos usando uma sintaxe muito próxima da notação matemática abordada nos livros didáticos. Segundo Gilat (2011), o MATLAB é um software bastante popular em computação técnica e científica usado no mundo todo por estudantes de vários níveis de ensino. A razão da popularidade deve-se ao poder e à facilidade de utilização desse programa. O MATLAB integra a capacidade de se fazer cálculos, programação e visualização gráfica em um ambiente interativo bastante agradável, onde os problemas e suas soluções são expressos em uma linguagem matemática familiar.

## **Material e Métodos**

De maneira a propiciar um estudo fundamentado qualitativa e quantitativamente visando o desenvolvimento, as construções dos objetos virtuais de aprendizagem e análise dessa proposta, realizamos uma pesquisa bibliográfica na busca de referenciais teóricos que nos subsidiassem na formalização da arquitetura de nossa proposta de trabalho. Segundo Gil (2002) a pesquisa bibliográfica deve ser desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para o desenvolvimento do trabalho proposto, foi realizado um levantamento bibliográfico dos conteúdos que serão abordados computacionalmente, foram realizadas pesquisas e leituras de diversos materiais à cerca do tema proposto e análise analítica em forma de atividade proposta em sala de aula para enfim aplicar o estudo geométrico com o uso do MATLAB. Utilizamos os conceitos e definições contidas em Cláudio Marques e Ênio Silveira (2013) sobre as expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau, assim como as devidas orientações retiradas de Gilat (2011) e Trindade e Sampaio (2002) para à construção geométrica dos problemas selecionados.

Para obter os objetivos de maneira satisfatória, as atividades foram iniciadas a partir de um planejamento coletivo entre professor e alunos de graduação do curso de Matemática, onde foram designadas as atividades que caberiam a cada um e os procedimentos e objetivos a serem implementados e alcançados, respectivamente. Para concretizar todas as etapas da pesquisa, foram realizados encontros com a equipe de estudo, onde foram discutidos o tema da pesquisa, metodologia a ser utilizada, levantamento e estudo da bibliografia adaptada, selecionando às atividades do livro proposto e organizando-as transcrevendo-as de forma implementada no software MATLAB. As construções dos objetos virtuais foram realizadas por estudantes de graduação em matemática com o acompanhamento de professor especialista no assunto.

## **Resultados e Discussão**

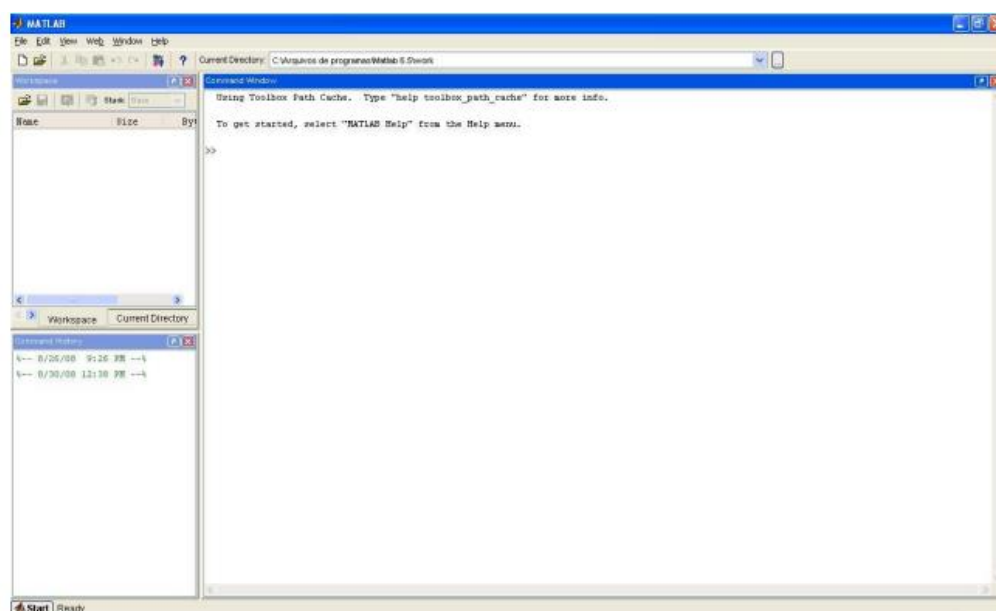
Nesse trabalho foram desenvolvidas análises computacionais na resolução de expressões algébricas e solução de sistemas de equações do 1º grau com um tratamento gráfico de suas soluções obtendo assim, objetos virtuais de aprendizagem que nos permitem realizar um estudo numa perspectiva diferenciada, fazendo uso de parte dos recursos que as tecnologias informáticas nos proporcionam.

No que se refere às expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau, as implementações virtuais de aprendizagem desenvolvidas permitem uma análise que possibilite ao aluno: **1)** Compreender os conceitos dado no livro didático usando a relação de dependência entre as variáveis que formam à expressão algébrica e estabelecer, quando possível, a solução de sistemas de equações do 1º grau, bem como utilizar a representação matemática do problema em termos simbólicos. **2)** Representar graficamente, alguns sistemas de equações do 1º grau através de sua solução, verificando a solução do sistema por meio do gráfico.

## O ambiente MATLAB

O ambiente básico de trabalho do MATLAB utilizado nas atividades para esta pesquisa é mostrado na figura 1.

**Figura 1:** Janela principal do Matlab.



**a) Command Window (Janela de Comando):** Local onde as operações podem ser diretamente feitas.

**b) Workspace (Área de Trabalho):** Espaço destinado às variáveis que estão salvas na memória, onde é possível visualizar o nome, valor e classe da mesma.

**c) Command History (Histórico de Comandos):** Lista de comandos realizados, organizados por data de execução, permitindo o comando ser realizado novamente com duplo clique.

O Matlab possui alguns operadores e comandos inerentes em sua arquitetura disponíveis para à realização de diversas operações matemáticas envolvendo cálculos numéricos e algébricos. A tabela seguinte mostra alguns operadores para o cálculo básico neste software:

**Tabela 1:** Operadores aritméticos básicos do Matlab.

<b>Operação Aritmética</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Exemplo</b>
Adição	+	$10+5 = 15$
Subtração	-	$10-5 = 5$
Multiplicação	*	$10*5 = 50$
Divisão a direita	/	$10/5 = 2$
Divisão a esquerda	\	$10\5 = 1/2$
Exponenciação	^	$10^5 = 100000$

**Tabela 2:** Comandos inerentes do Matlab para expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau.

<b>Comandos</b>	<b>Operação Associada</b>
Syms x,y,z	Define as variáveis simbólicas x, y, z para escrever expressões algébricas.
Figure (1)	Gera uma janela para plotar o gráfico de uma expressão.
Ezplot(A)	Plota (Constrói) o gráfico de uma expressão ou função A.
Expand(B)	Este comando expande uma expressão ou função simplificada B.
Simplify(F)	Simplifica uma expressão F que está em sua forma estendida.
Simple (G)	Procura encontrar uma forma mais simples de escrever uma expressão G.
Solve (H)	Acha a(s) solução(es) da equação $H= 0$

Através do livro (“Matemática – Compreensão e Prática”) de Ênio Silveira e Cláudio Marques, selecionamos algumas atividades para às devidas investigações e validações através dos objetos virtuais de aprendizagem dispostos no software Matlab.

Na página 65, são resolvidas a primeira e quinta questão, apenas as letras c) e d), onde na primeira é apresentado o seguinte problema:

1) Calcule os produtos: c)  $(6a^2 + 10ab + b^2) \cdot \left(-\frac{3a}{4}\right)$  e d)  $\frac{a^2b}{2} \cdot \left(\frac{b^3}{3} - \frac{a^2}{4}\right)$ . A partir dos objetos virtuais, às seguintes expressões algébricas serão resolvidas utilizando as ferramentas citadas nas tabelas 1 e 2, conforme segue os procedimentos escritos na janela *Comand Window* do Matlab:

Figura 2: Resultado computacional dos exercícios.

```

Command Window
>> C=(6*a^2+10*a*b+b^2)*(-3/4*a) % c)
expand(C)
D=(a^2*b/2)*(b^2/3-a^2/4) % d)
expand(D)

C =

-(3*a*(6*a^2 + 10*a*b + b^2))/4

ans =

-(3*a*b^2)/4 - (15*a^2*b)/2 - (9*a^3)/2

D =

-(a^2*b*(a^2/4 - b^2/3))/2

ans =

(a^2*b^3)/6 - (a^4*b)/8

```

Para à resolução de sistemas de equações, serão utilizados os comandos *solve* e *ezplot* da tabela 2 para resolver e interpretar graficamente a solução. Será analisado o exercício da página 173, 1ª) questão, cujo objetivo é analisar o sistema  $\begin{cases} 2x + y = 5 \\ 3x - y = 10 \end{cases}$ . A figura 3 mostra esta análise com a solução do sistema e a figura 4, o gráfico que representa a solução:

Figura 3: Solução de um sistema de equações via Matlab.

```

Command Window
>> [x,y]=solve('2*x+y=5', '3*x-y=10')

% Interpretação gráfica de um sistema de equações
syms X1 e Y1

Y1=5-2*X1
Y2=3*X1-10
ezplot(Y1);grid on
hold on
ezplot(Y2);grid on

x =

3

y =

-1

Y1 =

5 - 2*X1

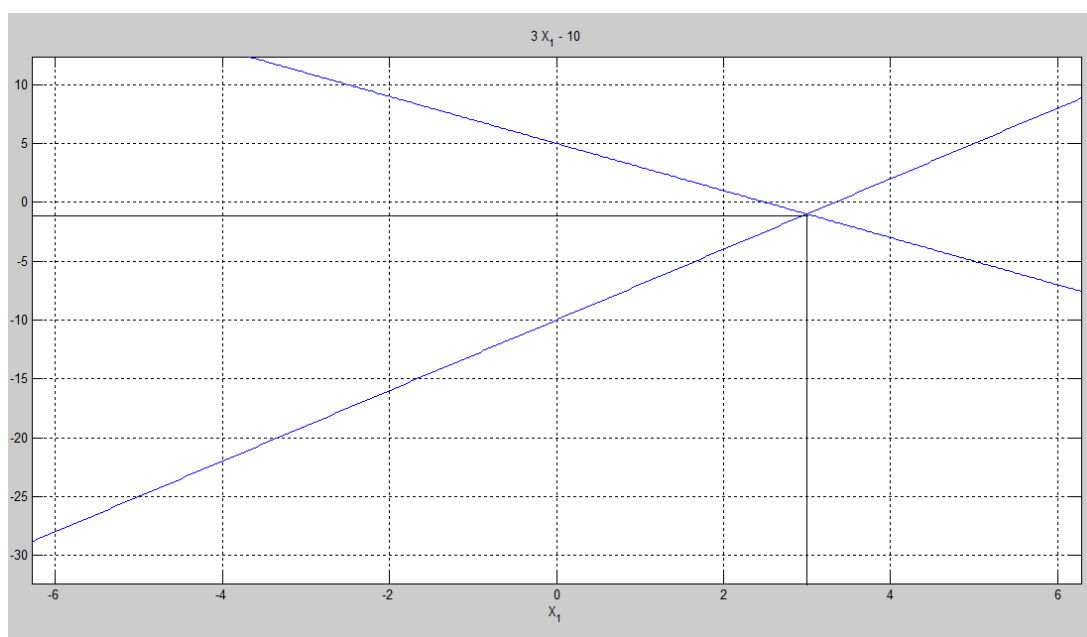
Y2 =

3*X1 - 10

fx >>

```

**Figura 4:** Representação gráfica do sistema de equações via Matlab.



### Considerações Finais

Com base em nossa pesquisa e experimentos realizados, percebemos que o livro didático é um dos primeiros recursos básicos de ensino utilizados por discentes e docentes para o pleno desenvolvimento do ensino-aprendizagem durante as aulas. A nossa proposta foi a de inserir um recurso didático computacional de forma a trabalhar paralelamente com o livro didático, investigando conteúdos que se caracterizam como difíceis e de certa forma restritos a apenas uma única análise e forma de desenvolvimento.

A utilização do software MATLAB, serviu para desmistificar alguns conceitos e promover o aprendizado sistemático e significativo de expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau através das construções dos objetos virtuais de aprendizagem, possibilitando um novo olhar sobre tais conteúdos e à ciência matemática.

Assim, com esta proposta, fica bem evidente que ao se explorar os conteúdos de expressões algébricas e sistemas de equações do 1º grau com as ferramentas do software MATLAB, os alunos conseguem validar seus resultados analíticos através dos objetos virtuais, construindo novas ideias de implementações, formulando suas próprias hipóteses e, conseqüentemente, a partir das manipulações pelo computador, lhes são proporcionados à oportunidade de conhecer novas técnicas de aprendizado da matemática e continuar aprendendo e conhecendo outras aplicações e novas formas de se utilizar essas ferramentas computacionais.



**Referências:**

**BORGES, O; FROTA, M. C. R. Perfis de Entendimento Sobre o Uso de Tecnologias na Educação Matemática.** SP, 2003.

**BOYER, C. B. História da matemática.** Trad. Elza F. Gomide. 2. ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1996, 496p.

**BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacional: matemática /Secretaria de Educação Fundamental.** – O Recurso às Tecnologias da Informação, Brasília: MEC/SEF, 1997. 46p.

**GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa.** 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

**GILAT, A. MATLAB – An Introduction with Applications.** 3th edition, Wiley, 2011.

**GLADCHEFF, A.P., OLIVEIRA, V.B. e SILVA, D.M. (2001) “O Software Educacional e a Psicopedagogia no Ensino de Matemática Direcionado ao Ensino Fundamental”,** Revista Brasileira de Informática na Educação, Comissão Especial de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Computação, Florianópolis, SC, Abril.

**MARQUES, C.; SILVEIRA, E. Matemática – Compreensão e Prática.** 8º ano. 2ª ed. São Paulo, 2013.

**TRINDADE, M; SAMPAIO, R. Introdução ao Matlab,** PUC-Rio, 2002.

**Recebido em 26/11/2016 – Aceito em 14/09/2017**