



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ-IFPA
COORDENAÇÃO DE MATEMÁTICA



RESOLUÇÕES DE SISTEMAS LINEARES UTILIZANDO FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

JONAS MARQUES FERREIRA

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará

j91328703@gmail.com

PATRÍCIA MARIA CARDOSO FERREIRA

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará

pm4736970@gmail.com

RAIANE MANUELA VALENTE DE SOUZA

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará

rayannemanuella01@gmail.com

SAMIRA DA SILVA SALDANHA

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará

samira2019saldanha@gmail.com

SULIENE DA SILVA BRABO

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará

sulienesilva4@gmail.com



RESUMO

O avanço das tecnologias digitais tem contribuído para tornar o estudo de sistemas lineares mais dinâmico e significativo, permitindo integrar teoria e prática por meio de ferramentas computacionais. Este trabalho analisa as potencialidades desses recursos no ensino da Matemática, destacando como softwares como o Octave/Matlab podem facilitar a visualização, a interpretação geométrica e a resolução de problemas que exigem cálculos complexos. A abordagem metodológica inclui a apresentação de uma experiência pedagógica envolvendo a resolução analítica e computacional de sistemas lineares, evidenciando maior precisão, rapidez e autonomia dos estudantes durante o processo. Os resultados mostram que a utilização da teoria matemática aliada a ambientes computacionais podem contribuir para o desenvolvimento dos processos educacionais. Conclui-se que essas ferramentas ampliam as possibilidades de aprendizagem e fortalecem a compreensão dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Sistemas lineares; ferramentas computacionais; ensino de Matemática; métodos numéricos; aprendizagem.

1. Introdução

O avanço das tecnologias digitais tem impactado significativamente o ensino e a aprendizagem da Matemática, especialmente no que se refere à aplicação de ferramentas computacionais para a resolução de problemas complexos. Nesse contexto, o estudo dos sistemas lineares, conteúdo essencial da Álgebra Linear, apresenta-se como um campo fértil para a integração entre teoria matemática e práticas mediadas por softwares educativos. A resolução de sistemas lineares é uma habilidade fundamental tanto para a formação de estudantes do Ensino Médio e Superior quanto para o desenvolvimento de competências em áreas como Engenharia, Física, Computação e Economia.

Tradicionalmente, esse conteúdo é abordado de forma algébrica e manual, o que pode dificultar a compreensão dos procedimentos e das propriedades envolvidas. Com o uso de ferramentas computacionais, como o GeoGebra, Octave, MATLAB e Python, é possível visualizar os resultados, compreender o comportamento geométrico das equações e desenvolver uma aprendizagem mais significativa, investigativa e dinâmica.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades do uso de ferramentas computacionais na resolução de sistemas lineares, buscando de que maneira essas tecnologias podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, pretende-se apresentar resultados parciais de uma experiência pedagógica voltada à aplicação prática desses recursos em sala de aula, destacando suas contribuições para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia dos estudantes.

O referido trabalho tem por objetivo mostrar que existem diversas soluções de sistemas lineares analíticos e numéricos e que suas aplicações são diversas no dia a dia. E para alcançar tal objetivo falaremos sobre a teoria e faremos a demonstração por meio da ferramenta computacional octave. O Octave, software



gratuito, apresenta uma interface por linha de comandos podendo ser utilizados com scripts para soluções numéricas de problemas de CN utilizando linguagem compatível com o programa Matlab (Do Amaral, 2013; Silva et al., 2020).

2. Referencial Teórico

Nas resoluções de sistemas lineares em Lay (1999) utiliza-se além das técnicas de resoluções como os métodos de Gauss, Regra de Cramer dentre outras. Descreve resolução de sistemas lineares, onde pode-se escrever o sistema na forma algébrica $A \cdot x = b$, conforme a Figura 1 abaixo.

Sistema Linear:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$$

Sistema Linear na Forma Matricial $A \cdot x = b$:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

Matriz formada pelos
coeficientes das
incógnitas

Matriz coluna
formada
pelas incógnitas

Matriz Coluna
dos termos
independentes

$$A \cdot x = b$$

Figura 1: Ilustra o sistema linear descrito na forma matricial $A \cdot x = b$.

3. Aplicações e Resoluções

No exemplo de resolução analítica e computacional foram descritas para comprovar a eficiência e facilidade na utilização da ferramenta computacional, conforme ilustra a Figura 2.



Exemplo: Encontrar a solução do sistema $\begin{cases} x + 2y = 7 \\ 3x - y = 0 \end{cases}$.

Resolução Analítica:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 6 = -7$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -7 \quad x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{-7}{-7} = 1$$

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 7 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} = -21 \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{-21}{-7} = 3$$

$$S = \{(1, 3)\}$$

Resolução Computacional:

```
>> A=[1 2;3 -1]
A =
     1     2
     3    -1
>> b=[7;0]
b =
     7
     0
>> x=inv(A)*b
x =
     1
     3
```

Figura 2: Ilustra as resoluções analítica e computacional.

Assim temos os resultados de um exemplo com resolução utilizando o método direto de Cramer e utilização com resolução computacional pelo método na forma de matriz do tipo $A \cdot x = b$, utilizando comandos residentes existentes no octave/matlab, resultou a solução exata do sistema após um número finito de operações aritméticas (algoritmo finito) e livre de erro.

4. Considerações Finais

O referido trabalho consiste em mostrar que as ferramentas computacionais podem auxiliar bastante em resoluções matemáticas que requerem um alto grau de complexidade de contas e interações matemática, mas não podemos descartar a importância do conhecimento teórico da matemática, visto que em algumas situações o computador pode não ser eficiente nas resoluções.

. Na prática, devido a Aritmética com Precisão Finita do computador estes métodos não produzem a solução exata. Quando a ordem da matriz é muito grande o erro devido a precisão finita do computador pode tornar a solução destes métodos sem utilidade prática.



5. Referências

DO AMARAL, Tatiane Reis; LEITE, Neila Gualberto; DA SILVA, Alan Oliveira. O ensino de cálculo numérico utilizando o scilab. In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013**. 2013.

LAY, David C. Álgebra Linear e Suas Aplicações. 2a. **Edição. São Paulo: LTC**, 1999.

SILVA, Wesley C. et al. Octave correction tool: uma ferramenta de correção de rotinas computacionais para a disciplina de cálculo numérico. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação**, v. 18, n. 2, 2020.