

# A Educação no Âmbito do Político e de suas Tramas 3

Willian Douglas Guilherme  
(Organizador)



# A Educação no Âmbito do Político e de suas Tramas 3

Willian Douglas Guilherme  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E24	<p>A educação no âmbito do político e de suas tramas 3 [Recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A educação no âmbito do político e de suas tramas; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-866-3 DOI 10.22533/at.ed.663192312</p> <p>1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Políticas públicas. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 379.81</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O e-book “A Educação no Âmbito do Político e de suas Tramas” foi pensado de modo que pudesse reunir pesquisas sobre educação de diversas partes do Brasil. Fazendo um apanhado de discussões atualizadas e apresentando um conjunto de resultados e experiências inovadoras, visando contribuir com a educação, sobretudo, no âmbito político e suas tramas.

São 122 artigos divididos em 4 Volumes sendo que, **neste Volume 3**, são 18 artigos em torno da temática Interdisciplinaridade e 11 artigos relatando propostas e experiências sobre Administração Escolar.

No **Volume 1**, os artigos foram reunidos em torno de temáticas voltadas para Educação Infantil, Ensino Médio, Educação Superior e Ambiente Virtual de Aprendizagem, totalizando 33 textos inéditos.

No **Volume 2**, os temas selecionados foram Educação e Inclusão Escolar e Social, Arte e Cultura, Saúde e Educação. São 31 artigos que chamam para um diálogo provocante e construtivo. O índice é um convite a leitura.

Fechando esta edição, no **Volume 4** trazemos 29 artigos divididos entre as temáticas da Formação Continuada, Formação para a Cidadania, Formação Docente e Leitura e Educação.

Sejam bem-vindos ao e-book “A Educação no Âmbito do Político e de suas Tramas”.

Willian Douglas Guilherme

# SUMÁRIO

## INTERDISCIPLINAR

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AGROECOLOGIA NA ESCOLA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO A PARTIR DA ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA	
Diego de Sousa Macedo Wesley Amaral Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NA DISCIPLINA DE SISTEMAS DE TRANSPORTES DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ NOS ANOS DE 2013, 2014 E 2016	
Márcia de Andrade Pereira Bernardinis Rodolfo Augusto da Costa Maria Clara Suginoshita Marcelo Sefrin Nascimento Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
AS RELAÇÕES BIOFÍLICAS E A ATIVIDADE NA NATUREZA: SUA CONTRIBUIÇÃO NO BEM-ESTAR	
Marilda Teixeira Mendes Michela Abreu Francisco Alves Jarbas Pereira Santos Patrícia Aparecida Antunes Alves Irene Menegali	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
CONHECENDO SOBRE A EVOLUÇÃO DA CONTAGEM E IDENTIFICANDO A ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Silvânia da Silva Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE UM GRUPO DE MULHERES CAMPONESAS	
Rael Oliveira Souza Erivelton Nascimento Souza Darlei Oliveira Ferreira Aldinete Silvino de Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS PEDAGÓGICOS: UMA ESTRATÉGIA PARA AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA	
Gislei José Scapin Leandra Costa da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923126</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>74</b>
CURRÍCULO: PERSPECTIVAS PARA UM ENSINO DE CIÊNCIA ARTICULADO COM A REALIDADE	
Elisete Martins Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923127</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>86</b>
EDUCAÇÃO MEDICALIZADA: A INSENSIBILIDADE DA ESCOLA DIANTE DO CORPO ATIVO	
Andressa Rodrigues Mota	
Kelly Jessie Queiroz Penafiel	
Sylvia Pillar Oliveira de Tassis Frasson	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923128</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>97</b>
ELABORAÇÃO DE FOLDERS PARA DIVULGAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS EM NAVIRAÍ - MS	
Keila Kauana Ribeiro Serena	
Fabiane Charão Gomes	
Juliana Dutra Lima	
Mariana Manfroi Fuzinatto	
Priscila Neder Morato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6631923129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>102</b>
ENSINO DE QUÍMICA NA REGIÃO CENTRO-OESTE: ANÁLISES E REFLEXÕES	
Andréia Andreóli Silvestre	
Sandra Valéria Limonta Rosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231210</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>110</b>
ENTENDIMENTO DOS PROFESSORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE-CEARÁ ACERCA DE PRIMEIROS SOCORROS	
Janne Eyre Bezerra Torquato	
Adalberto Cruz Sampaio	
Francisco Diego da Silva Xavier	
Monalisa Martins Querino	
Elizabeth Amábile Calixto Costa	
Sheyla Maria Lima da Silva	
Paulo Henrique do Nascimento Bem	
Aurilene Alves Torquato	
Ilanna Mara Bezerra Neves	
Alinne Mota Dias	
Emanuelly Castro Alves	
José Herssem Loureto Abrantes Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231211</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>122</b>
IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO FÍSICA PARA SAÚDE DE ESTUDANTES EM FASE ESCOLAR	
Adriana Lúcia Leal da Silva	
Luiz Clebson de Oliveira Silvano	
Letícia Lúcia Leal da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231212</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 130**

MEDICALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO: PODER E SABER MÉDICO NA PRODUÇÃO DE SUJEITOS ESCOLARES

Fabiola Regina Ortega  
Eduardo Nunes Jacondino

**DOI 10.22533/at.ed.66319231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 140**

NOTAS SOBRE A FILOSOFIA POLÍTICA DE ELLACURÍA

Rogério Baptistella  
Sidney Reinaldo da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.66319231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 149**

O GEOGEBRA COMO FERRAMENTA NO ESCALONAMENTO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

Márcio dos Anjos São Pedro

**DOI 10.22533/at.ed.66319231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 161**

O PROFESSOR DE INFORMÁTICA EDUCATIVA E O SEU PAPEL NAS ESCOLAS PÚBLICAS DA REDE MUNICIPAL DE SANTA MARIA

Eunice Pereira Azenha  
Maritê Medianeira Moro Neocatto  
Karla Marques da Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.66319231216**

**CAPÍTULO 17 ..... 175**

RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O SUBPROJETO PIBID NA ÁREA DE MATEMÁTICA

Maria Emília da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.66319231217**

**CAPÍTULO 18 ..... 184**

ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS DE LÍNGUA INGLESA NA COMPREENSÃO ESCRITA

Maria Catarina Paiva Repolês

**DOI 10.22533/at.ed.66319231218**

**ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR**

**CAPÍTULO 19 ..... 195**

A EDUCAÇÃO NA DEFESA FUNDAMENTAL DOS DIREITOS HUMANOS

Juliana Santos Alves  
Paulo Sérgio Machado

**DOI 10.22533/at.ed.66319231219**

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>204</b>
ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE CÁCERES	
Cleusa dos Santos Eva Batista dos Santos Silva Ilma Ferreira Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>213</b>
CONSELHO ESCOLAR, INSTRUMENTO DA DEMOCRACIA: DIAGNÓSTICO DA GESTÃO COLEGIADA NO COLÉGIO ESTADUAL DE BRUMADO	
Elielson Teixeira Nubia Regina Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>225</b>
ENSAIO ANALÍTICO DO PRONATEC SOB A ÓTICA DA ABORDAGEM DO CICLO DE POLÍTICAS	
Sérgio Inácio da Rosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>237</b>
INOVAÇÃO OU DEMOCRACIA: APORIA DE INSTITUIÇÕES OU FIM DA DEMOCRACIA?	
Marcelo Micke Doti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>248</b>
O DEBATE PÚBLICO E PRIVADO EM EDUCAÇÃO NOS TRAMITES DE UMA LDB NEOLIBERAL	
Claitonei de Siqueira Santos Ivo Monteiro de Queiroz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>261</b>
O FINANCIAMENTO PÚBLICO DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MANAUS: UMA ANÁLISE SOBRE SUA COMPOSIÇÃO E SEU IMPACTO SOBRE A QUALIDADE DO ENSINO DURANTE O PERÍODO DE 2007-2015	
Michele Lins Aracaty e Silva Leonardo Marcelo dos Reis Braule Pinto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231225</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>272</b>
POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO INTEGRAL EM TEMPO INTEGRAL: ANÁLISES E REFLEXÕES SOBRE SEUS PROPÓSITOS	
Elisabete Ferreira Esteves Campos Andreia de Souza Grava	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231226</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>286</b>
RELAÇÃO ENTRE A ÉTICA E A PESQUISA EM EDUCAÇÃO – TEORIA E PRÁTICA	
Jaqueline Tubin Fieira Giseli Moteiro Glagliotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66319231227</b>	

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>294</b>
REPERCUSSÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS NA CONSTITUIÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE	
Rozilene de Moraes Sousa	
Edna de Oliveira Souza Silva	
Queila Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.66319231228	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>304</b>
UMA JANELA PARA A ÉTICA DAS POLÍTICAS DE ADMINISTRAÇÃO EDUCACIONAL	
Nuno Miranda e Silva	
Sónia Pereira Dinis	
DOI 10.22533/at.ed.66319231229	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>317</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>318</b>

## O GEOGEBRA COMO FERRAMENTA NO ESCALONAMENTO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

Data de aceite: 04/12/2018

### Márcio dos Anjos São Pedro

Mestre em Matemática

Grupo de pesquisa: Núcleo Interdisciplinar em  
Ciência, Engenharia e Tecnologia

Professor do Ensino Básico, Técnico e  
Tecnológico do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia Baiano, Campus de  
Governador Mangabeira.

marcio.pedro@ifbaiano.edu.br

**RESUMO:** São muitos os métodos para resolver um sistema de equações lineares, assim como são diversos os softwares que permitem determinar as soluções de tais sistemas de equações. Dos métodos estudados no Ensino Médio Regular destacam-se o Escalonamento, ou Eliminação Gaussiana e a Regra de Cramer. No contexto do presente artigo, as TDIC's serão introduzidas através da utilização do *software* livre *GeoGebra*, que traz uma série de possibilidades em sala de aula. Neste trabalho analisaremos os métodos de resolução de sistemas de equações lineares, introduzindo um breve estudo sobre o *software GeoGebra*, e suas aplicações na área de interesse. Em particular, aprofundaremos o estudo da resolução de sistemas de equações lineares utilizando a técnica de Escalonamento

por Pivotamento. Ademais, será apresentado um Algoritmo desenvolvido na Planilha do *GeoGebra* para escalonamento de sistemas de equações lineares  $4 \times 5$ , usando a técnica do Pivotamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geogebra; Sistemas Lineares; Escalonamento; Pivotamento.

**ABSTRACT:** There are many methods to solve a system of linear equations and also to determine its solutions, as well as there are different types of software that permit to determine the solutions of these equation systems. From the methods studied on High School Scaling or Gaussian Elimination and Cramer's Rule are highlighted. In the context of this present work, the ICT are introduced by using the free software *GeoGebra*, that brings many possibilities in class and it is an abundant source of resources to be applied in many areas of Mathematics. In this work the methods to solve systems of linear equations (square and non-square), introducing a brief study about the *GeoGebra* software and its applications in the area of interest. In addition, it will be presented an algorithm developed in the Spreadsheet from *GeoGebra* for the scaling of systems of  $4 \times 5$  linear equations, by using the Pivoting technique.

**KEYWORDS:** Geogebra; Linear Systems;

## INTRODUÇÃO

No Ensino Médio Regular, mais precisamente no 2º ano, o professor de Matemática apresenta aos seus alunos um conteúdo chamado Matrizes, explorando as operações básicas sobre suas linhas e colunas, na sequência adentra pelo estudo dos Determinantes, suas propriedades e teoremas, para então ensinar a resolução de Sistemas de Equações Lineares, onde são vistos dois métodos: Regra de Cramer e Escalonamento. O primeiro tem algumas particularidades para a utilização, somente será aplicado para o caso de resolução de sistemas lineares nos quais o número de equações seja igual ao número de incógnitas, sistemas quadrados, e o determinante da matriz associada ao sistema obrigatoriamente tem que ser diferente de zero. Já o segundo método, também conhecido como Eliminação Gaussiana, pode ser aplicado a quaisquer sistemas de equações lineares. Segundo Lima, et al (1999, p. 143).

A Regra de Cramer é um dos métodos mais tradicionais para resolver sistemas de equações lineares. Ela apresenta a vantagem de fornecer explicitamente os valores das incógnitas como quocientes de dois determinantes. Mas, por outro lado, possui dois inconvenientes em comparação com o método do escalonamento. O primeiro é que ela só se aplica quando o determinante da matriz do sistema é diferente de zero, ou seja, quando o sistema possui uma única solução. O segundo inconveniente é o custo operacional: dá bem mais trabalho calcular quatro determinantes do que escalonar uma única matriz  $3 \times 3$ .

Aqueles que ingressarem no nível superior de ensino e se debruçarem na Área de Exatas, verão outros métodos para a resolução de Sistemas Lineares: Eliminação de Gauss-Jordan; Decomposição LU; Método Iterativo de Jacobi, Método Iterativo de Gauss-Seidel, entre outros.

No presente trabalho, será feito um estudo aprofundado na resolução de sistemas de equações lineares utilizando a técnica da Eliminação Gaussiana por Pivotamento, que foi escolhida por dois motivos específicos: sua aplicabilidade no Ensino Médio Regular e a possibilidade de manipulação e desenvolvimento do algoritmo no software livre *Geogebra* que pode ser instalado em qualquer sistema operacional de um computador.

Segundo Henriques (2016, p. 235)

Os computadores podem ser utilizados para ensinar. A quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso do computador mostram que essa tecnologia pode ser bastante útil no processo ensino/aprendizagem. E mais: para a implantação do computador na educação, são necessários quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno.

Ao utilizar o *Geogebra* introduzimos as tecnologias digitais da informação e

comunicação – TDIC’s – que são ferramentas vitais na sala de aula contemporânea, Valente (1998, p. 6) afirma que:

As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas, como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade do ensino. Isto tem acontecido pela própria mudança na nossa condição de vida e pelo fato de a natureza do conhecimento ter mudado.

Quando se pensa no uso das TDIC’s na educação, o objetivo é proporcionar aos discentes condições favoráveis à aquisição conhecimentos e superação de dificuldades de aprendizagem. (ALMOULOU, 2016, p. 222)

O *GeoGebra* é um *software* livre que permite variadas formas de utilização: apresentação de conteúdos, visualização em duas e três dimensões, análise de conteúdos em áreas diferentes da Matemática, Geometria, Álgebra, Estatística, etc. enfim pode ser utilizado como um *software* que auxilia a construir conhecimento e como um *software* que promove o ensino.

Segundo Almouloud (2016, p. 223), o *software* dinâmico permite visualizar relações entre elementos de uma figura ou de um gráfico, propriedades matemáticas, que sem ele, poderiam ser difíceis de serem exploradas na resolução de problemas.

No presente Artigo fizemos uma breve introdução em Sistemas de Equações Lineares, trazendo sua definição e sua escrita na forma Matricial, na sequência apresentamos as operações elementares sobre as linhas de uma Matriz e, por conseguinte o Método de Eliminação de Gauss por Pivotamento que consistiu no Método escolhido para ser desenvolvido na Planilha do *Software GeoGebra*.

## SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

Definição 1: Um sistema de equações lineares com  $m$  equações e  $n$  incógnitas é um conjunto de equações do tipo:

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

Com  $a_{ij}$ ,  $1 \leq i \leq m$ ;  $1 \leq j \leq n$ , números reais (ou complexos).

Uma solução do sistema (I) é a  $n$ -úpla de números  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  que satisfaça simultaneamente estas  $m$  equações.

O sistema (I) pode ser escrito na forma matricial:

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

Ou  $A \cdot X = B$ , onde:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

É a matriz dos coeficientes;

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

É a matriz das incógnitas e

$$B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix} \quad (5)$$

É a matriz dos termos independentes.

A matriz (II) será chamada de Matriz Ampliada do Sistema.

$$(II) \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{bmatrix} \quad (6)$$

Onde cada linha dessa matriz é a representação abreviada da equação correspondente no sistema.

## OPERAÇÕES ELEMENTARES SOBRE AS LINHAS DE UMA MATRIZ

São três as operações elementares sobre as linhas de uma matriz.

1. Permuta das  $i$ -ésima e  $j$ -ésima linhas.
2. Multiplicação de  $i$ -ésima linha por um escalar não nulo  $k$ .
3. Substituição da  $i$ -ésima linha pela  $i$ -ésima linha mais  $k$  vezes a  $j$ -ésima linha.

Para determinar a solução de um sistema linear, precisa-se de um sistema equivalente ao primeiro, porém mais conveniente. Para determinar esse sistema equivalente tem-se dois métodos: Forma Escada e Método de Gauss. Será introduzido o Método de Gauss por Pivotamento, que será a base para a obtenção do Algoritmo no *Geogebra*.

## MÉTODO DE ELIMINAÇÃO DE GAUSS POR PIVOTAMENTO

O Método de Eliminação de Gauss, conhecido também como Escalonamento, é um dos métodos mais usados para resolver sistemas de equações lineares, seu procedimento é simples, consiste em converter a matriz aumentada do sistema dado numa matriz escalonada, aplicando para tal as operações elementares.

A redução por Pivotamento se dará da seguinte forma:

i. Permutar as equações de maneira que a primeira incógnita  $x_1$  não tenha coeficiente igual a zero, ou seja, faça com que  $a_{11} \neq 0$ .

ii. Use  $a_{11}$  como pivô para eliminar  $x_1$  de todas as equações, exceto a primeira. Isto é, para cada  $i > 1$ , aplique a operação elementar:

$$-(a_{i1}/a_{11})L_1 + L_i \rightarrow L_i \text{ ou } a_{i1}L_1 + a_{11}L_i \rightarrow L_i$$

ou

iii. Examine cada nova equação  $L$ :

1. Se  $L$  tem a forma  $0x_1 + 0x_2 + \dots + 0x_n = 0$ , ou se  $L$  é múltiplo de outra equação, retire  $L$  do sistema.

2. Se  $L$  tem a forma  $0x_1 + 0x_2 + \dots + 0x_n = b$ , com  $b \neq 0$ , o sistema não tem solução.

iv. Repita as etapas i, ii e iii com o sistema formado por todas as equações menos a primeira.

v. O processo deve ser desenvolvido até o sistema estar na forma escalonada ou surgir uma equação degenerada, tal como no item 2. da etapa iii.

## ALGORITMO DESENVOLVIDO NA PLANILHA DO GEOGEBRA PARA ESCALONAR SISTEMAS LINEARES POR PIVOTAMENTO

Nesta seção será apresentado um algoritmo criado pelo autor deste trabalho e desenvolvido para a resolução de Sistemas de Equações Lineares pelo processo da Eliminação Gaussiana por Pivotamento, utilizando a Planilha de Cálculos do *Geogebra*. A relevância desse algoritmo se dá devido a sua aplicabilidade prática em sala de aula e ao fato de na literatura atual não constar nenhum registro de que tal procedimento tenha sido desenvolvido no referido *software*.

Para ilustrar o Algoritmo será utilizado como base o exemplo abaixo adaptado de (LIMA E. L., 1999).

Resolva o sistema:

$$\begin{cases} x + 3y + 5z + 7w = 12 \\ 3x + 5y + 7z + w = 0 \\ 5x + 7y + z + w = 4 \\ 7x + y + 3z + 5w = 16 \end{cases} \quad (7)$$

A técnica utilizada para resolver o sistema dado será o Escalonamento por Pivotamento, e recurso computacional será o *software GeoGebra*, versão 6.0.462.0, e nele foi desenvolvido um algoritmo próprio para este fim.

As imagens abaixo ilustrarão todas as etapas de construção do algoritmo que foram desenvolvidas no *software GeoGebra*.

A primeira parte consiste em escrever da célula A1 até E4 todos os coeficientes do sistema de equações lineares dado e os termos independentes, em seguida solicitar a criação de uma lista, perceba que a lista criada foi da coluna A até a coluna D.

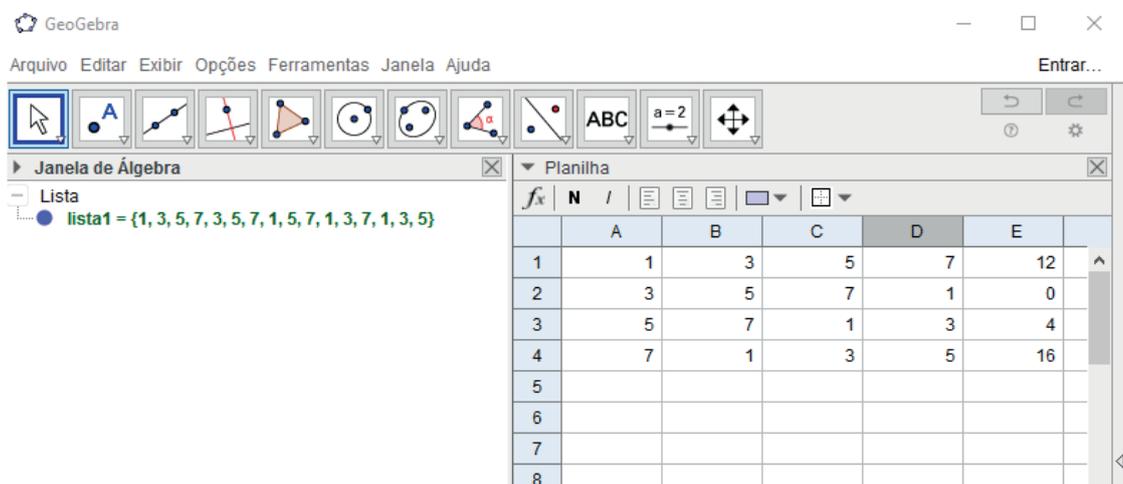


Figura 01. Digitação dos coeficientes e termos independentes.

Fonte: Autor.

Lista 1 = {1, 3, 5, 7, 3, 5, 7, 1, 5, 7, 1, 3, 7, 1, 3, 5}

Uma observação importante é que será utilizada a Matriz Ampliada do Sistema, portanto será resolvida uma matriz 4x5.

É preciso saber que os pivôs são os termos da diagonal principal. Portanto o primeiro pivô é o termo A1. Será aplicada a operação elementar  $-(a_{i1}/a_{11})L_1 + L_i$  descrita acima, na planilha do *Geogebra* a operação elementar será digitada da seguinte forma:  $=(-A2)/A1*A1+A2$ , dessa maneira o termo A8 passa a ser igual a zero. Analogamente digita-se  $=(-A3)/A1*A1+A3$  para tornar zero o termo A9 e assim sucessivamente.

Dessa maneira cria-se a segunda tabela com o primeiro pivotamento concluído.

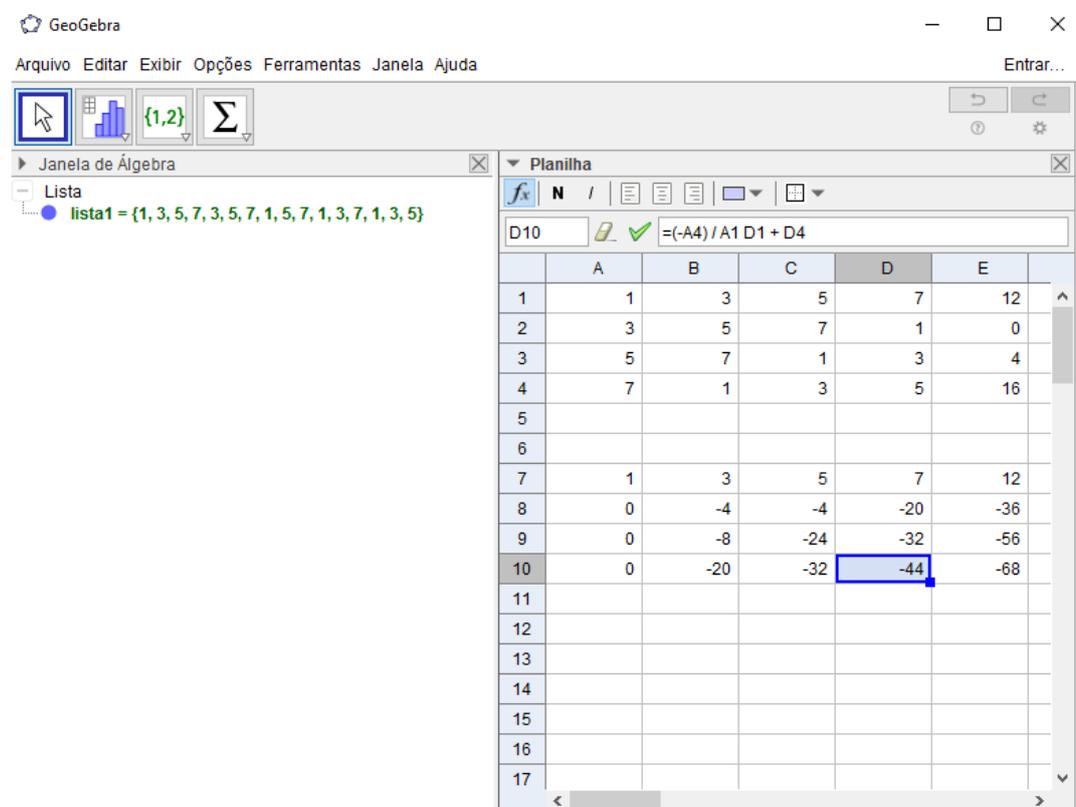


Figura 02. Primeiro Pivotamento.

Fonte: Autor.

Ao destacar a célula D10, tem-se a seguinte fórmula matemática:

$$=(-A4)/A1*D1+D4 \quad (8)$$

Note que para determinar a terceira tabela utiliza-se como pivô o elemento B8, dessa maneira todos os números abaixo desse termo passaram a ser 0.

A partir desse ponto o procedimento se repete até a obtenção da matriz totalmente escalonada.

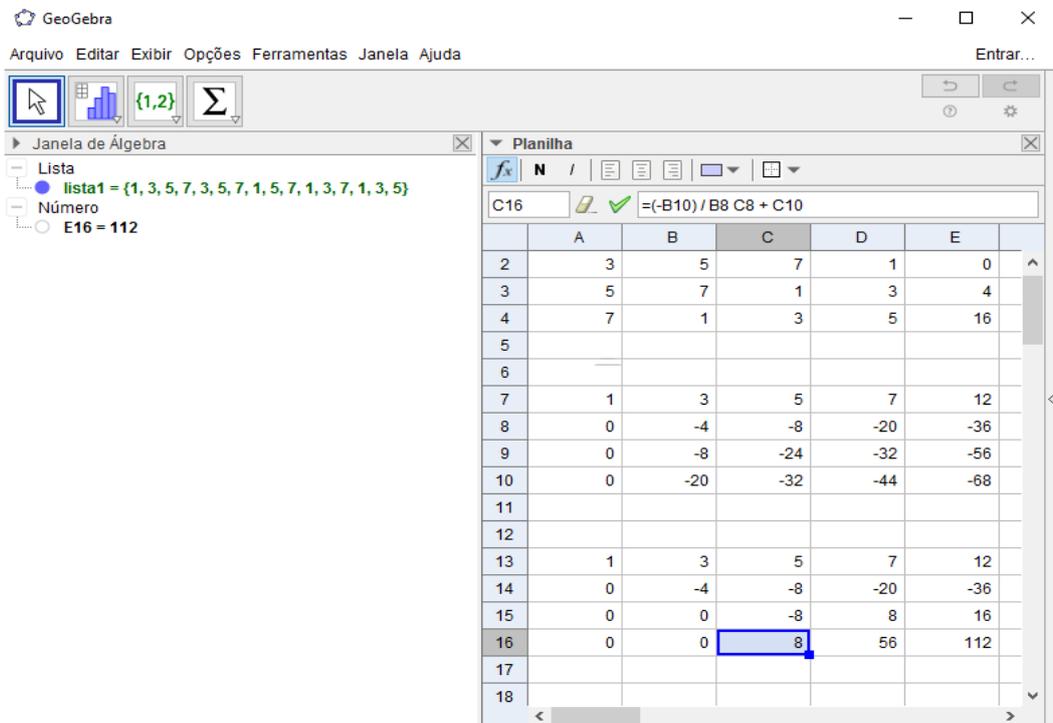


Figura 03. Segundo Pivotamento

Fonte: Autor.

Observe que para obter o 0 abaixo da célula C15 ela foi usada como pivô, vale ressaltar que está sendo efetuado o escalonamento sobre as linhas de uma matriz, logo a operação é desenvolvida sobre todos os elementos da linha em questão. Perceba que essa tabela apresenta a forma escalonada do sistema dado. A Tabela 04 ilustra a situação apresentada.

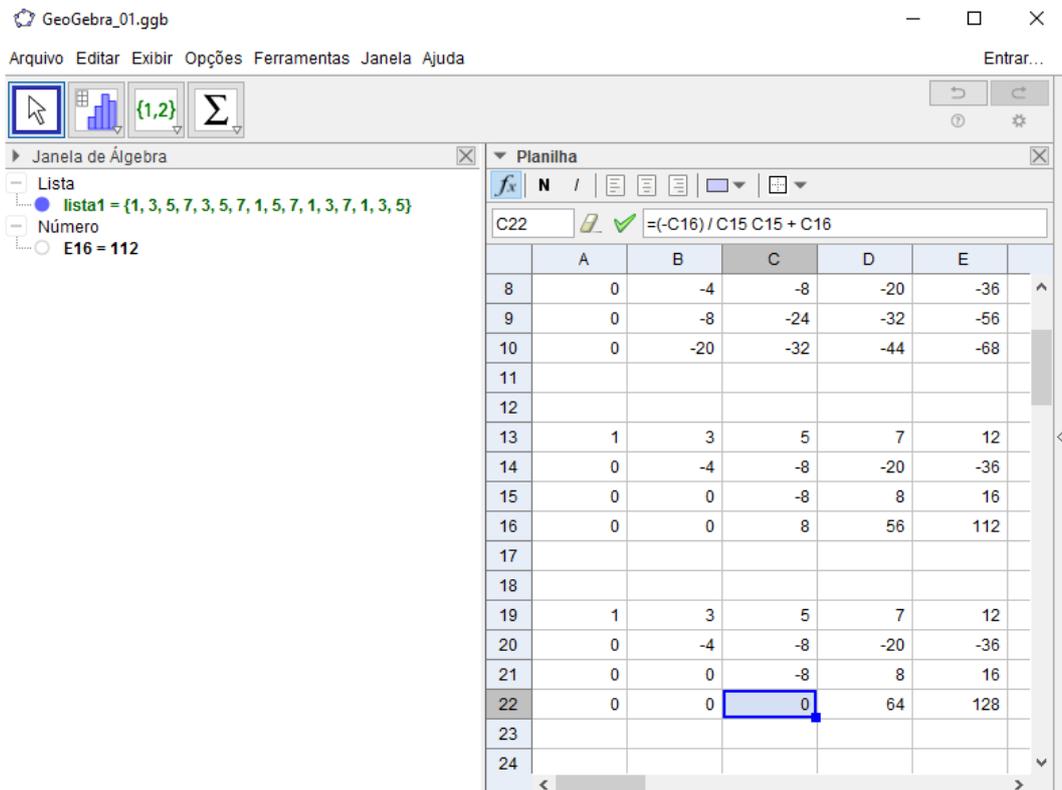


Figura 04. Terceiro Pivotamento.

Fonte: Autor.

A próxima figura traz as matrizes associadas a cada uma das tabelas desenvolvidas, verifique que a matriz4 é, de fato, a forma escalonada do sistema linear dado.

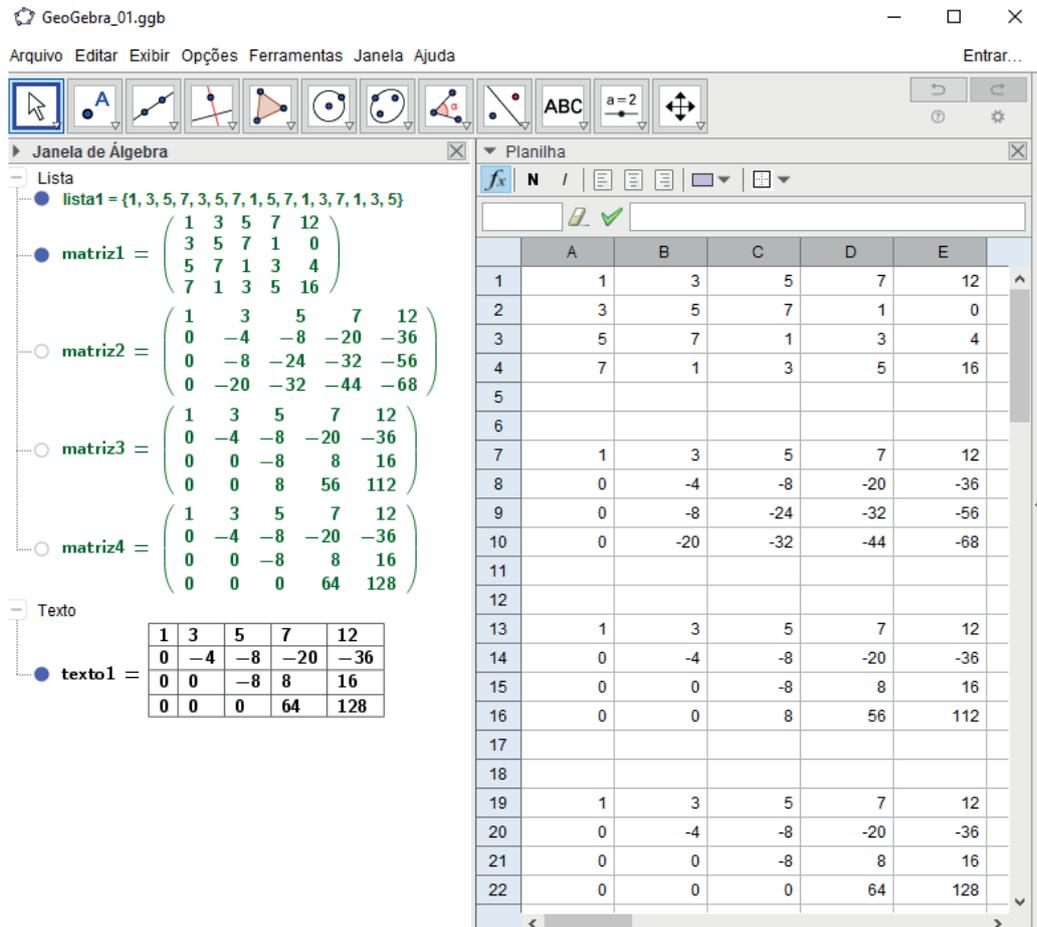


Figura 05. Matrizes associadas às tabelas construídas.

Fonte: Autor.

Note que foi dada a matriz ampliada escalonada, matriz4, compete agora determinar a Solução do sistema, o que fica fácil por retrossubstituição das variáveis.

$$64 \cdot w = 128 \Leftrightarrow \quad (9)$$

$$w = 128/64 \Leftrightarrow \quad (10)$$

$$w = 2. \quad (11)$$

Para determinar o valor de z, faremos:

$$-8 \cdot z + 8 \cdot w = 16 \Leftrightarrow \quad (12)$$

$$-8 \cdot z + 8 \cdot 2 = 16 \Leftrightarrow \quad (13)$$

$$-8 \cdot z + 16 = 16. \Leftrightarrow \quad (14)$$

$$-8 \cdot z = 16 - 16 \Leftrightarrow \quad (15)$$

$$-8 \cdot z = 0 \Leftrightarrow \quad (16)$$

$$z = 0 \quad (17)$$

De maneira análoga determinam-se os valores de  $y$  e  $x$ , obtendo a solução para o sistema dado:

$$S = \{(1, -1, 0, 2)\}. \quad (18)$$

Vale ressaltar que o Algoritmo desenvolvido poderá ser utilizado para quaisquer sistemas de equações lineares com quatro incógnitas e quatro equações, e ainda aplicado para sistemas não quadrados de ordem inferior a 4, uma vez que as operações sobre as linhas da Matriz Ampliada independem dos coeficientes numéricos. O exemplo tem caráter meramente ilustrativo e objetivo de facilitar a percepção em relação ao desenvolvimento do Algoritmo.

## RESULTADOS

Ao desenvolver o algoritmo na Planilha de Cálculos do *GeoGebra*, verificou-se que, não basta apenas dominar a manipulação do *software*, suas interfaces e a relação entre a Planilha e a Janela de Álgebra, o processo vai muito além, uma vez que requer domínio da técnica de Escalonamento de Sistemas de Equações Lineares através do Pivotamento, exigindo a compreensão aprofundada do tema explorado.

O Algoritmo desenvolvido tem uma especificidade que é: servir para a resolução de quaisquer sistemas de equações lineares com quatro incógnitas e quatro equações, que são chamados de sistemas quadrados, podendo ainda ser utilizado para sistemas não quadrados, de ordem inferior a 4, e ainda permite uma ampliação para sistemas de ordem superior, bastando para tal a replicação das operações desenvolvidas nas linhas da matriz ampliada associada ao sistema, uma vez que as operações elementares se repetem de forma análoga.

Para os professores, o Algoritmo pode ser utilizado para a correção de atividades propostas, ou para a sua manipulação em sala de aula/Laboratório de Informática, mostrando aos discentes uma aplicação interessante do *GeoGebra* e até mesmo construindo junto com os mesmos o Algoritmo desenvolvido, uma outra possibilidade é a execução de Projeto de Pesquisa, uma vez que a utilização da Planilha do *GeoGebra* ainda é feita de maneira tímida, frente aos demais recursos que são amplamente explorados, possibilitando dessa maneira a exploração de mais uma ferramenta dentro do *software*.

Para os discentes, após o estudo das técnicas de resolução de sistemas de equações lineares, o Algoritmo permite um aprofundamento teórico/prático sobre o Método de resolução de sistemas por Eliminação Gaussiana, usando o Pivotamento

e ainda sucinta a utilização do *Software Livre GeoGebra*, que traz como facilitador a sua usabilidade, que vai além de computadores, pois pode ser utilizado em celulares smartphones e tablets, que fazem parte da vida cotidiana dos discentes.

## REFERÊNCIAS

AMOULOUD, Saddo Ag, Tecnologias e educação matemática: investigações, dispositivos, ferramentas, artefatos e interfaces para a educação básica. In: NEVES, Anderson Souza. CARVALHO, Edmo Fernandes. FARIAS, Luiz Márcio Santos. CAMPOS, Márcia Azevedo (Orgs.) **Contribuições da didática da matemática para a prática dos professores**. EDUFBA, 2016.

HENRIQUES, Afonso, Estudo de relações em sala de aula com a Presença de Ambientes Computacionais de Aprendizagem - PERSAC. In: NEVES, Anderson Souza. CARVALHO, Edmo Fernandes. FARIAS, Luiz Márcio Santos. CAMPOS, Márcia Azevedo (Orgs.) **Contribuições da didática da matemática para a prática dos professores**. EDUFBA, 2016.

LIMA, E. L. et al, **Matemática do Ensino Médio**. Vol. 3. 2. ed. Sociedade Brasileira de Matemática, Rio de Janeiro, 1999.

LIPSHUTZ, S. **Álgebra Linear**. 3. ed. Pearson Makron Books ( Coleção Schaum), 1994.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. 2.ed. Campinas: Unicamp/ Nied, 1998.

HOHENWARTER, Markus, and Judith Hohenwarter. "Ajuda Geogebra: Manual oficial da versão 3.2." *SI: sn* (2009).

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**WILLIAN DOUGLAS GUILHERME** - Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Arraias. Coordenador Substituto do Curso de Pedagogia. Representante Docente no Conselho Diretor. Membro do Comitê Interno de Assessoramento do Programa Institucional de Iniciação Científica/UFT. Líder do Grupo de Pesquisa/CNPq “Educação e História da Educação Brasileira: Práticas, Fontes e Historiografia” e membro do Grupo “Laboratório de Formação de professores e práticas dialógicas na Educação- Lapedi - UFT”. Tem Pós-Doutorado em Educação, 2018 (FACED/UFU). Doutor em Educação, 2016 (UNESP/Marília). Mestre em Educação, 2010 (FACED/UFU). Graduado em História, 2007, Bacharelado e Licenciatura (UFU), Bolsista IC/CNPq (08/2004 a 08/2007) integrando ao Núcleo de Estudos e Pesquisa em História e Historiografia da Educação (NEPHE/FACED/ UFU). Graduado em Pedagogia, 2013, Licenciatura, pela Universidade de Uberaba (UNIUBE). Durante o mestrado, foi bolsista CAPES; Secretário da Revista Cadernos de História da Educação (NEPHE/FACED/UFU); representante Discente no Conselho da Faculdade de Educação (CONFACED); representante Discente nos Conselhos Superiores: CONSUN (Conselho Universitário) e CONPEP (Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação); membro do CONAD (Conselho de Administração do Hospital de Clínicas da UFU); membro da CPAUFU (Comissão Própria de Avaliação da Universidade Federal de Uberlândia); membro da Comissão de Revisão do Estatuto e do Regimento Geral da UFU; eleito Coordenador Geral da APG-UFU (Associação dos Pós-Graduandos da Universidade Federal de Uberlândia) biênio 2008/2009. Desenvolve pesquisa na busca, identificação e catalogação de fontes primárias para a História da Educação como jornais, periódicos, atas, imprensa, leis, relatos, levantamento de acervos públicos e particulares, entre outros, tendo como foco a História Local e a História das Instituições Escolares, assim como efetiva participação em cursos de Especialização (lato sensu) voltados para a formação de professores com foco na gestão, organização, planejamento, orientação e avaliação na Educação Básica.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agroecologia 1, 2, 5, 6, 7, 10, 50, 53, 56, 59  
Análises e reflexões 102, 272  
Atividades didáticas 184, 189, 190, 192, 193  
Atividades na natureza 28, 31  
Avaliação Física 122, 123, 124, 125, 128, 129

### B

Biofilia 28, 29, 30, 36, 37, 38

### C

Caverna 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 142  
Conhecimentos matemáticos 50, 53, 54, 59  
Consolidação 59, 78, 79, 82, 97, 102, 108, 275, 310  
Corpo 28, 30, 31, 36, 86, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 113, 137, 142, 200, 210, 212, 240, 264  
Creche 204, 205, 206, 207, 208  
Currículo 3, 6, 9, 10, 74, 75, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 120, 192, 202, 210, 211, 212, 216, 218, 221, 222, 223, 227, 277, 279, 294, 298, 301

### D

Direito a ter direitos 195  
Disciplina 12, 13, 14, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 40, 42, 43, 46, 48, 71, 72, 86, 90, 91, 93, 94, 95, 103, 117, 118, 178, 188, 189, 192, 196, 204

### E

Educação Física Escolar 61  
Educação Infantil 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 262, 266, 297, 299  
Ensino de Ciências 1, 2, 7, 74, 104, 105  
Ensino de química 102, 109  
Ensino e aprendizagem 80, 132, 175, 178, 194, 283  
Escalonamento 149, 150, 153, 154, 156, 159  
Escola 1, 3, 7, 40, 42, 62, 65, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 122, 123, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 161, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 187, 194, 195, 198, 199, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 231, 248, 249, 250, 253, 255, 257, 260, 263, 273, 274, 275, 277, 278, 279, 281, 282, 283, 290, 292, 294, 295, 296, 301, 302, 303, 306, 308, 309, 310, 311, 312, 315, 316  
Estado da arte 102, 104, 109, 203, 302

Estágio Curricular 72, 86, 88, 93  
Estágio Supervisionado 50, 51, 52, 53, 59

## G

Geogebra 149, 150, 153, 154, 155, 160

## H

História 34, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56, 69, 76, 77, 79, 84, 105, 109, 118, 136, 137, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 176, 183, 187, 188, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 216, 219, 220, 224, 238, 239, 240, 241, 242, 250, 283, 287, 288, 301, 302, 317  
História dos Direitos Humanos 195, 196, 197, 203

## I

Informática na Educação 161, 162, 164, 165, 166, 171, 173, 174

## J

Jogos 17, 22, 40, 43, 66, 67, 76, 80, 105, 175, 178, 179, 180, 181, 183

## L

Licenciatura em Educação do Campo 50, 51, 54, 55, 58  
Licenciatura em Matemática 43, 175, 183  
Língua Inglesa 184, 188, 193, 194  
Logos Histórico 140, 143, 144, 145

## M

Material Pedagógico 61, 62, 63, 64, 67, 68, 71  
Medicalização 86, 88, 96, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 138, 139

## N

NTEM Santa Maria 162, 164, 172

## P

PIBID 84, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183  
Pivotamento 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 159  
Política 18, 80, 87, 113, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 162, 164, 184, 185, 188, 202, 203, 205, 207, 209, 210, 211, 214, 215, 216, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 242, 243, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 254, 256, 258, 259, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 285, 289, 295, 296, 298, 300, 301, 302  
Politização 140, 143, 144, 145  
Prevenção 112, 116, 117, 120, 122, 126, 128, 129  
Primeiros socorros 110, 111, 112, 116, 117, 118, 119, 120, 121

Processo Educativo 42, 61, 68, 69, 70, 71, 72, 94, 166, 172, 210, 289, 314  
Produção Agroecológica 50, 54, 55, 56, 57, 58, 59  
Professor de Informática Educativa 161, 162, 163, 166  
Professores 8, 46, 47, 52, 62, 64, 73, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 100, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 128, 134, 135, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 177, 178, 182, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 201, 203, 206, 210, 213, 214, 216, 217, 221, 223, 274, 278, 282, 286, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 298, 299, 300, 301, 302, 316, 317  
Profissão 26, 72, 83, 97, 186, 216, 278, 303, 304, 307, 308, 309, 314, 315  
Projeto Político Pedagógico 204, 205, 206, 209, 211, 212, 213, 221, 222, 223

## R

Roteiro 35, 113, 184, 185, 188, 189, 190, 192, 193

## S

Sedentarismo 122

Sistemas Agroflorestais 1, 2, 3, 6, 8, 9, 11

Sistemas Lineares 149, 150, 154

Sociedade 4, 5, 6, 7, 13, 40, 41, 42, 48, 52, 53, 57, 65, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 102, 105, 109, 118, 130, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 143, 145, 146, 147, 160, 162, 163, 165, 173, 174, 182, 186, 194, 202, 209, 213, 216, 219, 220, 235, 237, 238, 240, 242, 243, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 263, 273, 275, 277, 278, 287, 288, 289, 292, 294, 295, 297, 299, 301, 307

## T

Tecnologia Educacional 161, 162, 164, 165, 166, 174

Transdisciplinaridade 74, 79, 80, 81

