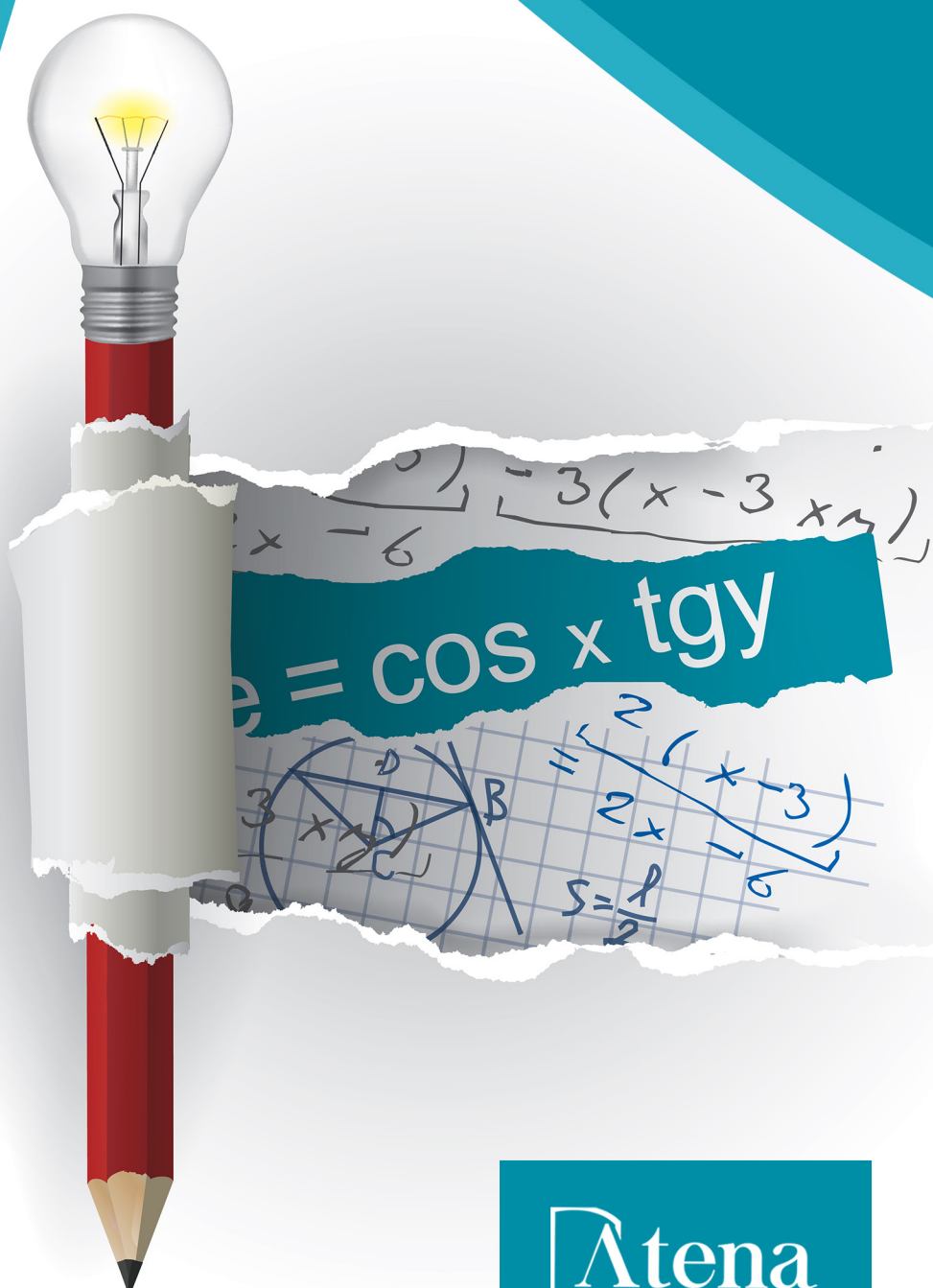


# As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 3

Annaly Schewtschik  
(Organizadora)

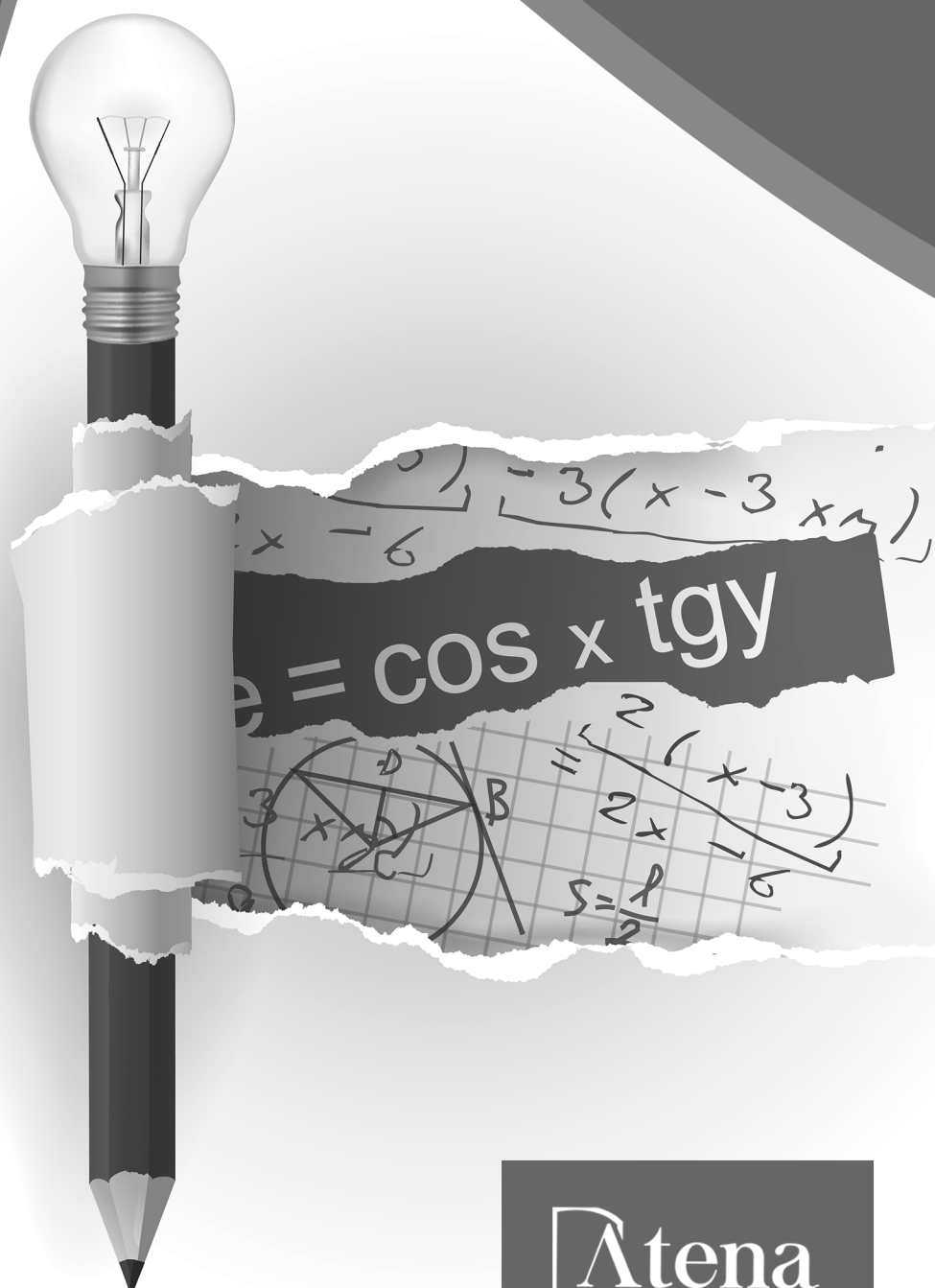


**Atena**  
Editora

Ano 2020

# As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 3

Annaly Schewtschik  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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 Internazionale delle Figlie di 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 Pietrobon – 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

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  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
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  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D618 As diversidades de debates na pesquisa em matemática 3 [recurso eletrônico] / Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (As diversidades de debates na pesquisa em matemática; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-912-7

DOI 10.22533/at.ed.127201301

1. Matemática – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia.  
I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 3” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Este Volume em seus 13 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trazem a matemática como caminho de leitura, análise e reflexões sobre uma diversidade de temáticas da atualidade, de um ponto de vista crítico e sistemático, apresentando compreensões a partir de um diálogo da educação matemática e da matemática enquanto ciência aplicada em uso social.

Os trabalhos que evidenciam inferências frente ao campo da Educação Matemática expõem conclusões a respeito do uso de tecnologias nas aulas de matemática alavancada pelo uso de softwares educativos, o uso de jogos como uma metodológica ativa para o ensino e para a aprendizagem, incluindo neste escopo o uso de games de consoles para a aprendizagem matemática em sala de educação especial. Traz a transdisciplinaridade, fundamentada pela teoria da complexidade, como aporte para a compreensão da diversidade. Apresenta pesquisa sobre como despertar nos alunos o interesse pela estatística e a probabilidade por meio de suas diversas aplicações, assim como sobre o uso dos números racionais em atividades de compostagem para estimular consciências, ações e atitudes ecologicamente corretas.

No que tange ao uso da matemática como ferramenta para interpretações nos fenômenos sociais, apresenta pesquisas sobre o Número de Euler em constantes financeiras como ferramenta tecnológica na resolução de problemas diários, sobre as ideias de ângulos de contato em casos físico-químicos de molhabilidade na produção de tintas, sobre o uso da modelagem matemática aplicada em casos de dessalinização da água, assim como o seu uso na redução dos riscos de investimentos em pesquisa norteadas pela Teoria de Carteiras. O uso de ferramentas matemáticas, como técnicas de verificação estatística também é evidenciada pelas séries temporais na pesquisa sobre modelos numéricos de previsão do tempo. E a estatística em suas séries temporais como uma ferramenta de abordagem quantitativa para questões socioeconômicas.

Este volume é direcionado para todos os pesquisadores que fazem uso da matemática como ferramenta no âmbito da ciência sociais e aplicadas, e aos educadores que pensam, refletem e analisam o ensino e a aprendizagem no âmbito da educação matemática.

Annaly Schewtschik

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONFECÇÃO DOS PENTAMINÓS NO GEOGEBRA	
Josevandro Barros Nascimento	
Gerivaldo Bezerra Da Silva	
Glageane Da Silva Souza	
Leonardo Lira De Brito	
Sérgio De Carvalho Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
JOGO MATEMÁTICO DO BOLO DA VOVÓ: EXPLORANDO RAZÃO E PROPORÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA	
Bruna Sikora Marchinski	
Joyce Jaquelinne Caetano	
Suelin Jaras	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
XBOX 360: APRENDENDO MATEMÁTICA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA INTERATIVA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL	
Jesebel Carla Moccelini Ferreira da Silva	
Jeane Pagliari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
ATITUDE TRANSDISCIPLINAR: MATEMÁTICA APLICADA NA HISTÓRIA DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Sueli Perazzoli Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
TÁBUA DE GALTON: UMA APROXIMAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL PELA DISTRIBUIÇÃO NORMAL	
Rafaella Costa de Almeida	
Francisca Iris Nunes da Silva Bezerra	
Naje Clécio Nunes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>50</b>
COMPOSTAGEM	
Janete Fuechter	
Mayra Caroline Oenning	
Taísa Otto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>57</b>
O NÚMERO DE EULER APLICADO NA MATEMÁTICA FINANCEIRA	
André Alfonso Peixoto	
Francisca Iris Nunes da Silva Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1272013017</b>	

<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>63</b>
O PAPEL DESEMPENHADO PELA MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS EM TINTAS VOLTADAS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL – ESTUDO DE CASO STOCOAT LOTUSAN	
Daniel Santos Barbosa André Luíz dos Santos Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.1272013018	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>70</b>
TRANSFORMANDO ÁGUAS: O USO DA BIOMATEMÁTICA NA DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA SALOBRA NA REGIÃO DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE POÇÕES - BA	
Ingrid Barros Meira	
DOI 10.22533/at.ed.1272013019	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>78</b>
APLICAÇÃO DO MODELO DE MARKOWITZ NA OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTO DE RISCO	
Tuany Esthefany Barcellos de Carvalho Silva Marco Aurélio dos Santos Sanfins Daiane Rodrigues dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.12720130110	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>90</b>
ESQUEMA OPERACIONAL DE BAIXO CUSTO PARA VERIFICAÇÃO ESTATÍSTICA DE MODELOS NUMÉRICOS DE PREVISÃO DO TEMPO	
Nilza Barros da Silva Natália Santos Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.12720130111	
<b>CAPÍTULO 12 .....</b>	<b>98</b>
OBSERVATÓRIO SOCIOECONÔMICO DE SANTA CATARINA – OSESC	
Guilherme Viegas Gueibi Peres Souza Andréa Cristina Konrath Rodrigo Gabriel de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.12720130112	
<b>CAPÍTULO 13 .....</b>	<b>104</b>
CRIPTOGRAFIA: O USO DA MATEMÁTICA PARA A SEGURANÇA DE INFORMAÇÕES	
Enoque da Silva Reis Marconi Limeira Gonçalves dos Santos Jucielma Rodrigues de Lima Dias	
DOI 10.22533/at.ed.12720130113	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>123</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>124</b>



## A CONFECÇÃO DOS PENTAMINÓS NO GEOGEBRA

*Data de aceite: 05/12/2018*

### **Josevandro Barros Nascimento**

Universidade Federal Da Paraíba / Centro de  
Informática (CI)

josevandrob@ppgmmc.ci.ufpb.br

### **Gerivaldo Bezerra Da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Sertão Pernambucano/Campus  
Floresta,

gerivaldo.bezerra@ifsertao-pe.edu.br;

### **Glageane Da Silva Souza**

Universidade Federal De Campina Grande /  
Centro De Educação e Saúde (CES)

glageanemat@gmail.com;

### **Leonardo Lira De Brito**

Universidade Federal De Campina Grande /  
Centro De Educação e Saúde (CES)

leonardoliradebrito@gmail.com;

### **Sérgio De Carvalho Bezerra**

Universidade Federal Da Paraíba / Centro de  
Informática (CI)

sergio@ci.ufpb.br.

## 1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das novas tecnologias digitais aplicada no ensino de matemática vem proporcionando um trabalho em sala de aula ativo e lúdico em que permite ao aprendiz vivências na prática e o real

sentido dos conceitos matemáticos por meio de softwares de ensino-aprendizagem.

A proposta de nosso trabalho é construir as peças dos pentaminós no software GeoGebra explorando conceitos matemáticos da geometria, como polígonos e simetrias, de modo que possibilite os alunos analisarem as construções e tomar decisões com o uso das tecnologias.

Os pentaminós são figuras formadas por cinco quadrados congruentes e justapostos. Estes cinco quadrados podem ser agrupados de modo a formar doze figuras diferentes – excluídos os casos de simetrias, rotações e reflexões. Deste modo, dizemos que há doze pentaminós. Cada peça de pentaminós se assemelha a uma letra do alfabeto de forma que as denotamos por essa semelhança como: F-Pentaminó, N- Pentaminó, Y- Pentaminó N- Pentaminó, W- Pentaminó V- Pentaminó, X- Pentaminó, P- Pentaminó, T- Pentaminó, U- Pentaminó, Pentaminó Reto Z- Pentaminó.

Neste sentido com a confecção das peças dos pentaminós e com uso do GeoGebra e as tecnologias nas aulas de matemática contribua para o ensino e aprendizagem de matemática favorecendo assim uma matemática de conceito.

## 2 | AS TECNOLOGIAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

As pesquisas quanto ao uso dos meios das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), indicam que propiciam um ambiente contextualizado e significativo, permitem simulações de situações e novos problemas, promovem abordagem experimental com o seu conhecimento da matemática, favorecem a investigação em ambiente de ensino e aprendizagem (APM, 1988; MATHEMATICAL ASSOCIATION, 1992; PONTE E CANAVARRO, 1997; VELOSO, 1988).

Segundo Almiro (2004), a utilização das tecnologias digitais nas aulas de matemática, possibilita que o aluno encare um novo estilo de atividade educacional em que são desafiados a desenvolver a sua autonomia (ALMIRO, 2004).

Para D'Ambrósio (1989), o uso do computador faz com que a matemática deixe de ser uma associação de conhecimento pronto, que é transmitido aos alunos e passa a ver um instrumento importante no processo de constituição de conceitos matemáticos. Esperar-se que as metodologias com o uso específico dos computadores, promovam a competência criativa e o pensamento matemático.

Entendemos que os computadores podem contribuir com a aprendizagem matemática, uma vez que é um recurso dinâmico, no entanto, se for aliado a outras metodologias, como o jogo e o GeoGebra, pode se tornar uma ferramenta ainda mais potencializadora.

## 3 | O GEOGEBRA

O GeoGebra é um programa *free* e de fácil acesso, disponível gratuitamente no site <<https://www.geogebra.org/>>. Este software reúne conceitos de Geometria, Álgebra e Cálculo interligando-os na sua janela de trabalho de modo que possibilita visualizar os objetos criados algebricamente e geometricamente de forma simultânea. São disponibilizadas versões do software para plataformas Windows, Linux ou Mac OS (SILVA, 2014).

O software GeoGebra foi desenvolvido nos estudos de pesquisa de mestrado em Educação Matemática por Markus Hohenwarter<sup>1</sup>, criado para auxiliar o aluno e o professor no ensino e aprendizagem de matemática da educação básica, como aproveitamentos também no nível superior (OLIVEIRA et al., 2010).

Muitos são os questionamentos acerca do uso do GeoGebra. Neste sentido,

1. Nascido em 24 de maio de 1976 em Salzburgo. É um matemático austríaco e professor da Johannes Kepler University (JKU) Linz. Ele é o diretor do Instituto de Didática da Matemática. Como parte de sua formação universitária (Ciência da Computação Aplicada e Ensino de Matemática), ele desenvolveu o software de ensino matemático GeoGebra, que recebeu vários prêmios de software na Europa e nos Estados Unidos (Prêmio de Tecnologia). Após sua dissertação na Universidade de Salzburgo (2006), trabalhou na Florida Atlantic University e na Florida State University. Em 1 de fevereiro de 2010, tornou-se professor no Instituto de Educação Matemática da JKU Linz nomeado. Seu foco de pesquisa é o uso da tecnologia na educação matemática. (Tradução nossa). Disponíveis em: <[https://de.wikipedia.org/wiki/Markus\\_Hohenwarter](https://de.wikipedia.org/wiki/Markus_Hohenwarter)>. Acesso em: 15 fev. 2019.

Silva (2017) afirma que:

O *software* GeoGebra oferece muitas possibilidades no ensino da matemática e em especial da geometria pois cria um ambiente rico em imagens, movimentos e animações, proporcionando ao educando um ensino dinâmico onde ele pode construir, visualizar e experimentar, fornecendo assim condições para formar conceitos e compreender propriedades que muitas vezes pelo método tradicional de ensino ficam distantes da compreensão do aluno. (SILVA, 2017, p.20).

Com isso, podemos entender que “O GeoGebra possui uma interface de fácil acesso que não requer conhecimentos prévios de informática” (CYRINO & BALDINI, 2012, p.45).

Neste sentido proporcionando de forma específica as funcionalidades à disposição do usuário para a realização de atividades sugeridas. O ambiente inicial do GeoGebra reúne em uma única plataforma recursos da álgebra, geometria, cálculo, estatística, probabilidade, gráficos 2D e 3D e tabelas apresentando interativamente as representações diferentes e associando ao um mesmo elemento da matemática, propriedade de evidência das aplicações (RAMOS, 2015).

Com o download realizado é fundamental e essencial conhecer a interface (figura 1) do programa, analisando em primeiro momento como o GeoGebra e sua disposição dos conceitos matemáticos presentes (CHEVALLARD, 1999). Ao iniciar o GeoGebra, sua tela inicial apresenta: Barra de menus, barra de ferramentas, janela de visualização, janela de álgebra e campo de entrada.

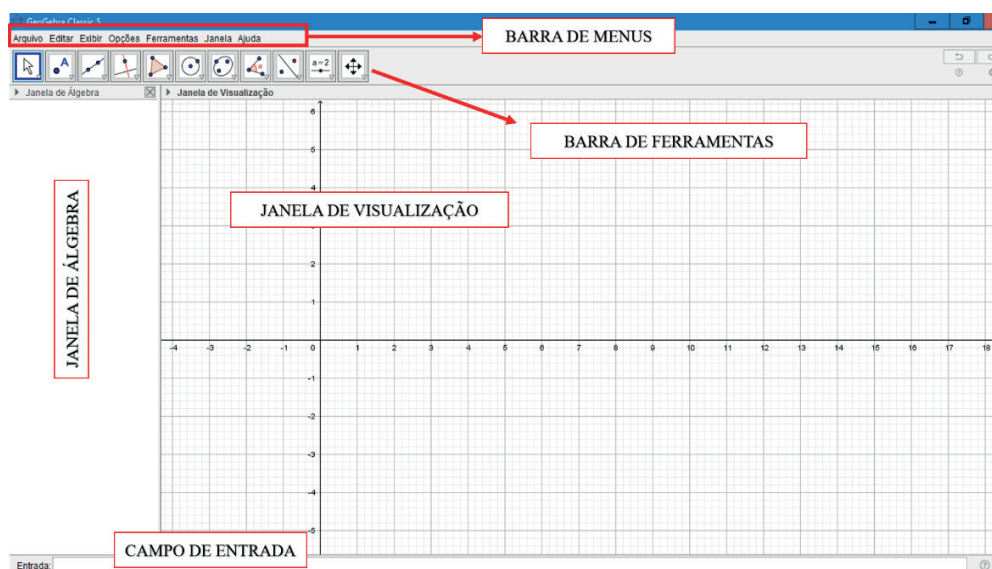


Figura 1: Interface do *software* GeoGebra.

Fonte: Os autores (2019).

A instrução do software é composta de vários aspectos que são indispensáveis para utilização, conforme descritos no quadro abaixo, destacado por Nascimento (2012).

NOME	FUNÇÃO
Menu	Através do menu do programa, podem ser encontradas funções como Arquivo, que disponibiliza carregamento de um projeto criado, salvamento das construções, compartilhamento das construções criadas para o site do programa e visualização do trabalho
Editar	Permite refazer ou desfazer uma ação realizada com o programa, além de copiar, colar e inserir imagem.
Exibir	Em a função de exibição de janelas e planilhas de construção. Exibe todas as ações utilizadas na realização da construção.
Opções	permite realizar modificações necessárias durante a utilização do programa
Ferramentas	Permite configurar a barra de ferramenta e acrescentar novas ferramentas ao programa.
Janela	Permite abrir uma nova janela de trabalho no programa – também pode ser adicionada com a função Ctrl+número.
Ajuda	Oferece ajuda e suporte ao usuário do programa.

Quadro 1: Instrução do software

Fonte: (NASCIMETO, 2012, p.5).

Diante de tais considerações, é possível ir nas configurações do programa e colocar de acordo com suas prioridades. Sobre o fácil acesso da aplicação afirma Oliveira (2010) que:

Assim, elementos geométricos (como pontos, vetores, retas, circunferências, etc.) podem ser construídos ou alterados por meio do clicar-e-arrastar (*dragand-drop*); expressões ou elementos algébricos podem ser definidos por meio de funções e comandos pré-definidos; dados podem ser incluídos no formato tabular (OLIVEIRA et. al, 2010, p.31).

Todos os recursos do GeoGebra estão acessíveis na página oficial das aplicações, na qual existe um cadastro gratuito favorecendo uma assimilação mais ampla da aplicabilidade software.

## 4 | OS POLIMINÓS

Os Poliminós têm destaque no ano de 1953 com Solomon W. Golomb<sup>2</sup> na conferência do clube de matemática da universidade de Harvard. No qual o mesmo apresenta um quebra-cabeça constituído por composição de quadrados congruentes

2. Nascido em 30 de maio de 1932, matemático americano, engenheiro e professor de engenharia elétrica na Universidade do Sul da Califórnia. Conhecido por seus trabalhos sobre jogos matemáticos, mais notavelmente, ele inventou Cheskers em 1948 e cunhou o nome. Descreveu completamente os pentominós e poliminós, em 1953. Se especializou em problemas de análise combinatória, teoria dos números, teoria de codificação e comunicações. Seu jogo de pentominó inspirou o conhecido jogo Tetris (Tradução nossa). Disponíveis em: < [https://en.wikipedia.org/wiki/Solomon\\_W.\\_Golomb](https://en.wikipedia.org/wiki/Solomon_W._Golomb)>. Acesso em: 22 fev. 2019.

(SANTANA, 2006).

Poliminós são figuras formadas por justaposição de quadrados congruentes, em que cada quadrado sempre tem pelo menos uma arresta em comum com outro quadrado e uma rotação ou reflexão não transforma um poliminó em outro. Categorizamos cada poliminó de acordo com o número de quadrados que o compõe. Uma peça de poliminó pode ser categorizada como: monominó, dominó, triminó, tetraminó, pentaminó, etc:

**Monominó (1):** É o poliminó formado por apenas um quadrado. Dessa forma, existe apenas um monominó.

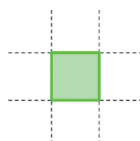


Figura 2: Monominó.

Fonte: Os autores (2019).

**Dominó (2):** É o poliminó formado por dois quadrados. Como não contamos a rotação como sendo outra forma, temos apenas uma peça de dominó.

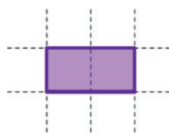


Figura 3: Dominó.

Fonte: Os autores (2019).

**Triminó (3):** É o poliminó formado por três quadrados. Neste caso, há dois triminós distintos.

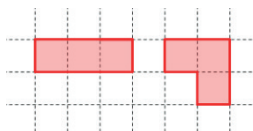


Figura 4: Triminós.

Fonte: Os autores (2019)

**Tetraminó (4):** É o poliminó formado por quatro quadrados. Há cinco tetraminós distintos.

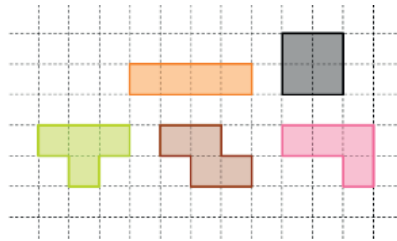


Figura 5: Tetraminós.

Fonte: Os autores (2019)

**Pentaminós (5):** É o poliminó por cinco quadrados. Há doze pentaminós distintos.

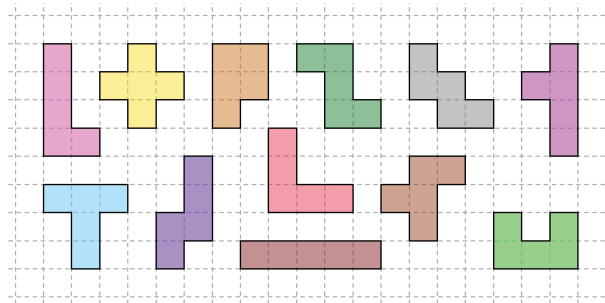


Figura 6: Pentaminós.

Fonte: Os autores (2019)

Barbosa e Gandulfo (2013) ressaltam a importância dos Poliminós como mediador do ensino e aprendizagem de matemática, essencialmente por sua característica de metodologia inovadora. Neste sentido, abordaremos como recurso didático o uso dos pentaminós na construção com o GeoGebra.

## 5 | PENTAMINÓS

Os pentaminós, como mencionando anteriormente, é a categoria de poliminós que são formados por cinco quadrados de justaposição e são em número de 12 (doze) peças. Para facilitar o entendimento e manuseio, cada peça do pentaminós faz referência a uma letra do alfabeto (DE ALMEIDA, 2007).

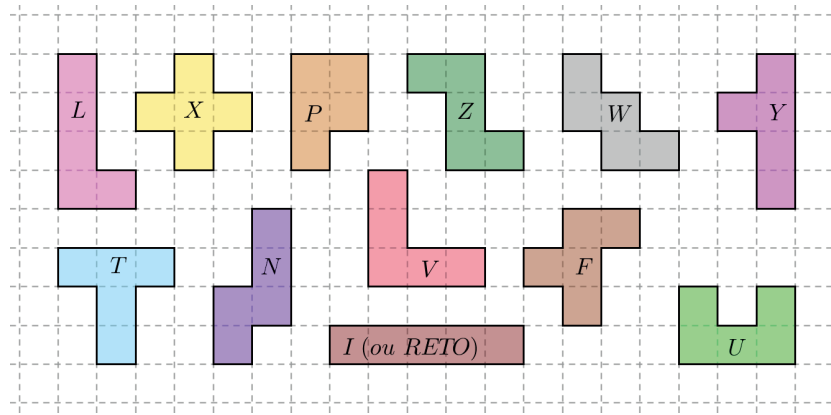


Figura 7: Pentaminó de acordo com as letras do alfabeto.

Fonte: Os autores (2019).

GÖRGEN et al., (2009), relaciona os pentaminós com currículo escolar da educação básica, em que possibilita de forma dinâmica a aprendizagem dos conteúdos de matemática. Existe vários exercícios que podem ser aplicado com este jogo.

Na sequência apresentamos um tutorial para confecção dos pentaminós no GeoGebra. Destacamos que todas as figuras apresentadas foram elaboradas pelos autores desse trabalho.

## 6 | A CONFEÇÃO DOS PENTAMINÓS COM O GEOGEBRA

Apresentamos a confecção dos pentaminós por meio de um roteiro sequencial de passos descritos a seguir contendo orientações e considerações. Os cinco primeiros passos são para organizar a janela de visualização do GeoGebra e em seguida – a partir do passo 6 – construir-se as peças dos pentaminós. A cada passo da construção, está associado uma figura para facilitar a visualização do comando descrito.

Na figura 8 temos a janela de visualização do programa que apresenta todo o menu ao iniciarmos o software GeoGebra.

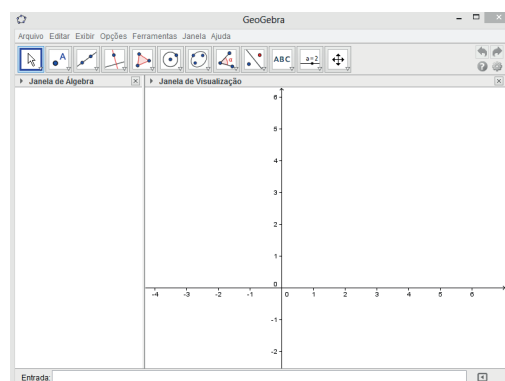


Figura 8: Janela de visualização do GeoGebra

Fonte: Os autores (2019).

Após abrir o GeoGebra, no primeiro passo é necessário fechar a janela de álgebra (conforme figura 9) a fim de uma melhor visualização na construção dos pentaminós.

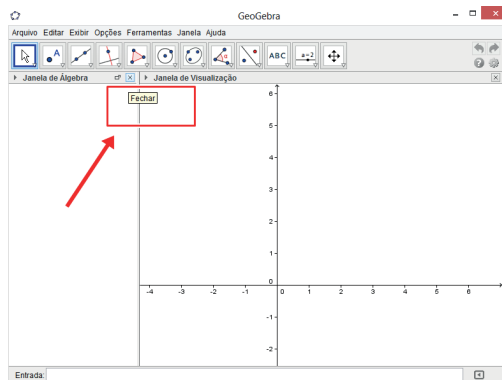


Figura 9: Fechamento da janela de álgebra.

Fonte: Os autores (2019)

O próximo passo é esconder os eixos cartesianos: com o cursor do mouse vá em exibir ou esconder os eixos (conforme figura 10), clique esconder os eixos.

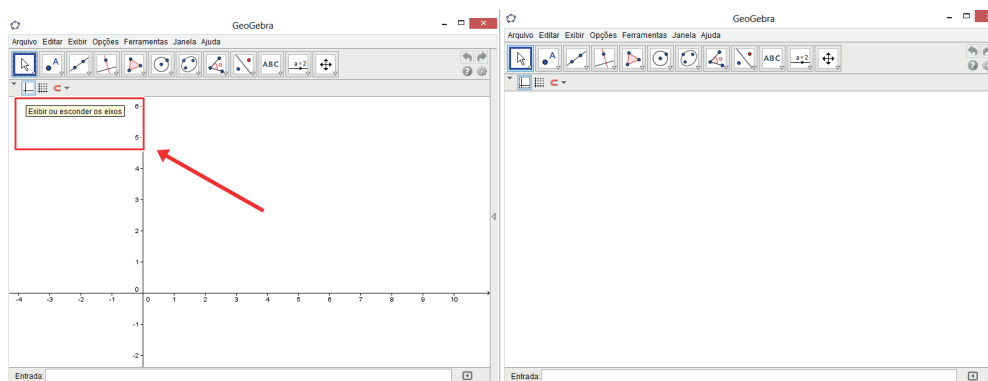


Figura 10: Exibir ou esconder os eixos.

Fonte: Os autores (2019)

O terceiro passo é exibir a malha quadriculada para facilitar o manuseio na construção das peças (conforme figura 11).



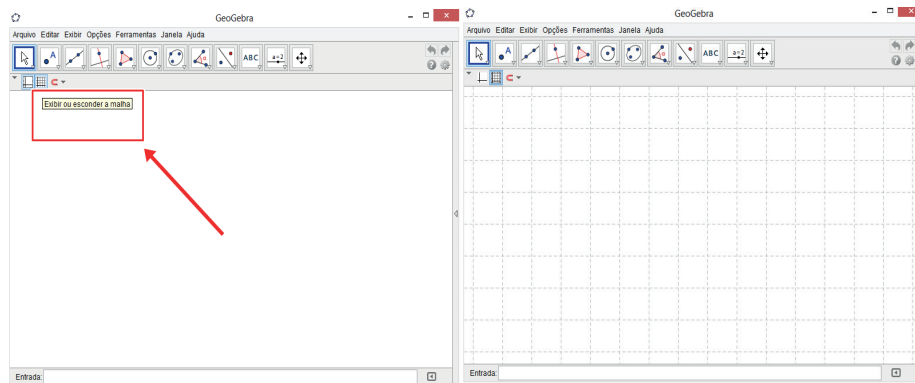


Figura 11: Exibir malha

Fonte: Os autores (2019)

O quarto passo consiste em fixar a malha para facilitar a construção e arraste dos pentaminós: click em menu, depois em opções, pontos sobre a malha e fixar à malha (conforme figura 12).

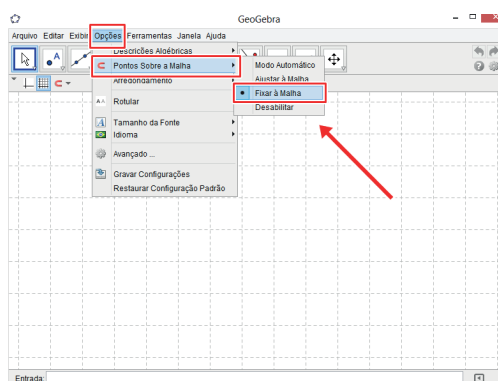


Figura 12: Opções, pontos sobre a malha, fixar à malha.

Fonte: Os autores (2019)

Agora, no quinto passo, deseja-se alterar a configuração dos objetos a serem criados para que estes não apresentem rótulo: na barra de menus click em opções, depois em rotular e click em menos para objetos novos (conforme figura 13).

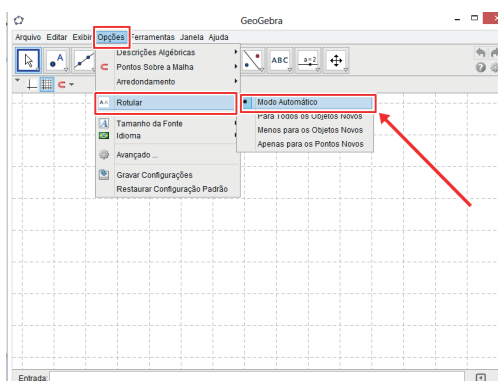


Figura 13: Opções, rotular e click em modo automático

Fonte: Os autores (2019)

Com a janela de visualização organizada, agora iniciamos efetivamente a construção das peças dos pentaminós.

Passo 6: em polígono (na barra de ferramentas), selecione polígono rígido e construa as 12 peças dos pentaminós análogas as da figura 6 (conforme exemplo da figura 14). É opcional a formatação de cores, traços e transparência das peças, porém torna a atividade mais lúdica.

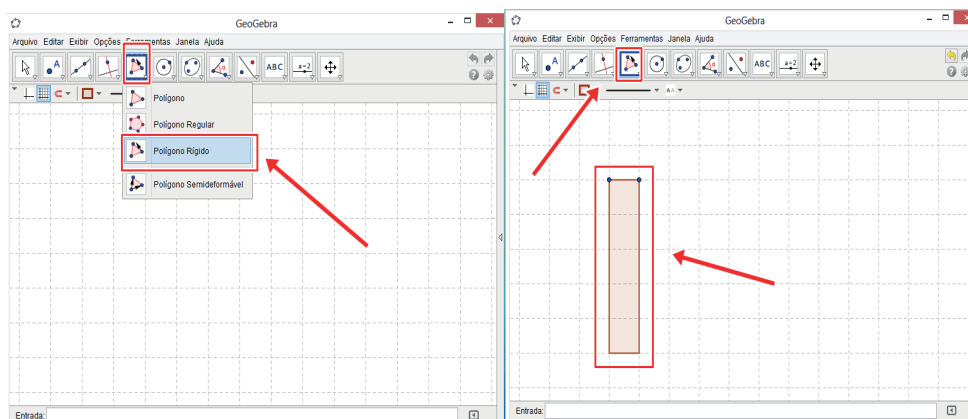


Figura 14: Exemplo de construção de petaminós (pentaminó reto).

Fonte: Os autores (2019)

Em seguida, no passo 7, devemos esconder todos os pontos vértices dos pentaminós, exceto um ponto de cada peça: com o mouse, na barra de ferramentas, click em mover janela de visualização, depois em exibir/esconder objeto (conforme figura 15). Logo após, click em cada ponto que deseja esconder e no final aperte a tecla ESC.

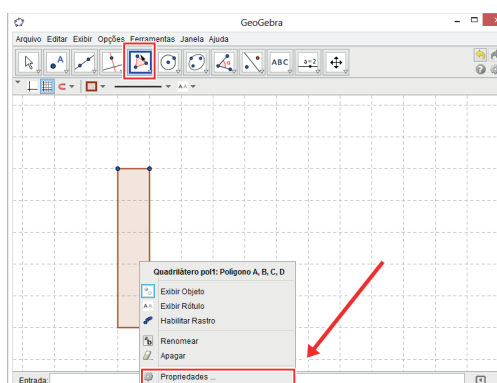


Figura 15: Escondendo pontos dos pentaminós.

Fonte: Os autores (2019)

Assim, finalizamos a construção dos pentaminós. Caso seja necessário, ao realizar uma atividade de encaixe dos pentaminós, rotacionar uma das peças segue-se o oitavo passo, descrito a seguir.

Passo 8, para rotacionar uma peça de pentaminó em torno do seu ponto que ficou visível: em barra de ferramentas, click em mover, depois em rotação em torno de um ponto (conforme exemplo da figura 16). Logo após, click sobre o ponto da peça que se deseja rotacionar, click e arraste a peça até obter o ângulo de rotação desejado.

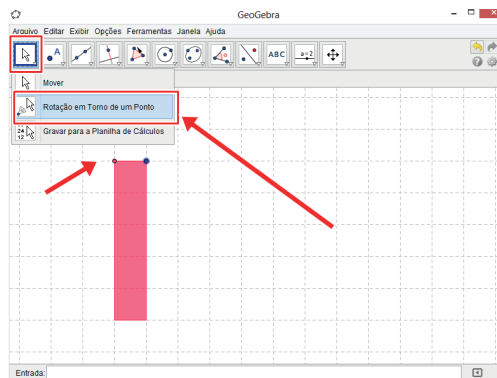


Figura 16: Rotação de uma peça de pentaminó em torno de um ponto.

Fonte: Os autores (2019)

Durante a construção das peças o professor pode propor discussões sobre conceitos de geometria como: polígonos, simetrias, semelhanças, proporção, ângulos, perímetro e área, etc. O intuito deste roteiro é instruir o professor a usar o GeoGebra no desenvolvimento de suas atividades que envolvam o uso dos pentaminós, permitindo que os alunos sejam inseridos no mundo tecnológico que vivemos.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os nossos questionamentos estão associados às pesquisas na área educacional que indicam as tecnologias como ferramentas favoráveis a serem utilizadas como recurso didático pedagógico importante no ensino e aprendizagem de matemática. Neste sentido, instruir os professores no uso do software GeoGebra é de fundamental importância para que estes possam associar suas práticas pedagógicas as tecnologias por meio de adaptação e criação de novos planos de aulas.

Ressaltamos a importância do uso dos pentaminós no processo de ensinar e aprender matemática onde o aluno está inserido numa didática que o permite associar conceitos concretos e abstratos. Serrazinha (1990) traz que: “a construção de conceitos matemáticos é um processo longo que requer o envolvimento ativo do aluno que vai progredindo do concreto para o abstrato” (SERRAZINA, 1990, p.

1). Assim, propomos que o uso das tecnologias, como uso do GeoGebra, possa contribuir para aprendizagem matemática que seja lúdica, interativa e construtiva.

Por meio do roteiro presente neste trabalho, as peças do pentaminós, desenvolvidas no GeoGebra, ficam de fácil acesso para o planejamento e desenvolvimento de uma aula de matemática onde é necessário apenas desenvolver seus conteúdos e aplicações.

## REFERÊNCIAS

ALMIRO, João. **Materiais manipuláveis e tecnologia na aula de Matemática. O professor e o desenvolvimento curricular.** 2004.

APM (1998). **Renovação do Currículo de Matemática.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática

BARBOSA, J. A.; GANDULFO, A. M. R. **Explorações geométricas lúdicas com poliminós.** In: VII Congresso Iberoamericano de Educacion Matemática. Montevideo – Uruguai. Anais. Montevideo, 2013.

CHEVALLARD, Y. **L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques,** 1999, vol. 19, n. 2, p. 221 266. Tradução em espanhol de Ricardo Barroso Campos. Disponível em: <<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a1005.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2013.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; BALDINO, Loreni Aparecida Ferreira. O software GeoGebra na formação de professores de matemática: uma visão a partir de teses e dissertações. **RPEM, Campo Mourão,** Pr, v.1, número1, jul-dez. 2012. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/41520226-O-software-GeoGebra-naformacao-de-professores-de-matematica-uma-visao-a-partir-de-dissertacoes-eteses.html>>. Acesso em: 17 de ago. 2017

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje. Temas e Debates.** SBEM. Ano II, v. 2, 1989.

DE ALMEIDA, Vera Lia M. Criscuolo; GUIMARÃES, Diego Dias Machado; DE SOUSA BESERRA, Vagner. **PENTAMINÓS COMO UMA FERRAMENTA DIDÁTICA.** São Paulo: Publicações da UNESP, 2007 (Artigo em Capítulo de Livro Eletrônico dos Núcleos de Ensino da UNESP). Disponível em: <<https://www2.unesp.br/portal#!/prograd/e-livros-prograd/>> Acesso em: 02 dez. 2013.

GÖRGEN, Ariane Cereça et al. Pentaminós, uma experiência enriquecedora. Revista da Graduação, v. 2, n. 1, 2009. Disponíveis em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/5013>> Acesso em: 01 Mar. 2019.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola** (2012) Disponível em: <<http://www.GeoGebra.org.uy/2012/actas/procesadas1370724062/67.pdf>>. Acesso em: 25 Fev. 2019.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo et al. Investigação e construção de conceitos geométricos possibilitadas pelo GeoGebra. **X Encontro de Educação Matemática:** Educação Matemática, Cultura e Diversidade SBEM/BA, 2010

PONTE, J.P. & Canavarro, A.P. (1997). **Matemática e novas tecnologias.** Lisboa: Universidade Aberta.

RAMOS, David Martins. **Investigação do uso de ambientes gráficos no ensino de funções elementares no ensino médio: explorando o software GEOGEBRA**. 2015. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal De Goiás - Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Catalão, 2015.

SANTANA, Walenska Maysa Gomes de. **O uso de recursos didáticos no ensino do conceito de área: uma análise de livros didáticos para as séries finais do Ensino Fundamental** / Walenska Maysa Gomes de Santana – Recife: O Autor, 2006. 189 f.: il.; tab. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2006

SILVA, Willian Ribeiro da. Aplicação do GeoGebra no estudo de funções quadráticas. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.5, número5, 160 – 185, abr. 2014. SOARES, Carlos Alberto. **Modelagem por meio de funções elementares** (2014) Disponível em <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/3944/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Carlos%20Alberto%20Soares%20-%202014.pdf>> Acesso em 10 nov. 2017.

SILVA, Willian Ribeiro da. Aplicação do GeoGebra no estudo de funções quadráticas. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.5, número5, 160 – 185, abr. 2014.

SERRAZINA, M. L. **Os materiais e o ensino da Matemática**. **Educação e Matemática**, n. 13, jan/mar., 1990. (Editorial).

VELOSO, E. (1988). **O computador na aula de Matemática**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**ANNALY SCHEWTSCHIK** - Mestre em Educação, MBA em Governança Pública e Gestão Administrativa, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Especialista em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e Licenciada em Pedagogia. Professora da Educação Básica e do Ensino Superior em Pedagogia, Administração e Tecnólogo em Radiologia, assim como em Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 25 anos, tem diversos trabalhos publicados em livros, em periódicos e em anais de eventos pelo Brasil. Atualmente é Empresária em Annaly Schewtschik Coach Educacional atuando em Consultoria e Assessoria Educacional, Avaliação e Formação de Professores, além de estar Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alfabetização matemática 23  
Aplicações matemáticas 112, 114  
Aprendizagem matemática 2, 12, 50

### C

Capitalização contínua 57, 58, 60  
Conhecimentos estatísticos e percentuais 50  
Constante matemática 57

### D

Desafios matemáticos 14  
Dessalinização 70, 72, 73, 77  
Distribuição binomial 44, 45, 47  
Distribuição normal 44, 45, 47, 48, 49  
Durabilidade 63, 64, 68

### E

Econometria 98, 102  
Economia 64, 69, 72, 98, 99, 100, 101, 102  
Educação básica 2, 7, 30, 31, 32, 34, 41, 114, 123  
Educação especial 23, 24, 25, 29  
Eficácia 63, 107  
Ensino/aprendizagem 14, 22  
Estatística econômica 98

### F

Ferramenta metodológica 14, 21  
Fórmula de young 63

### G

Geogebra 1, 2, 13  
Geometria 1, 2, 3, 11, 12, 37, 40, 50

### J

Jogos interativos 23, 29  
Jogos nas aulas de matemática 14, 17

## L

Logaritmo natural 57, 58

## M

Modelo de Markowitz 78, 81

Modelos matemáticos 78, 79

Molhabilidade 63, 65, 66, 69

## N

Números racionais 50, 52

## O

Otimização 22, 78, 79, 80, 83, 88

## P

Poliminós 4, 5, 6, 12

Previsões e observações 90

Probabilidade 3, 44, 45, 46, 47, 48

Programação 57, 58, 59, 79, 92

Proporção 11, 14, 17, 18, 21, 50, 52, 86, 87

## Q

Qualidade 25, 32, 52, 63, 64, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 90, 106

## R

Razão 14, 17, 18, 21, 50, 52

## S

Séries temporais 83, 98, 99, 100, 101, 102

Sistema de baixo custo 91

Superfícies superhidrofóbicas 63, 67, 69

## T

Tecnologias nas aulas de matemática 1, 2

Teoria da complexidade 30, 32, 34

Teoria de carteiras 78, 79, 81

Transdisciplinaridade 30, 31, 32, 33, 34, 42, 43



## U

Unidades de medidas 50

## V

Variável aleatória 44

Verificação estatística 90

