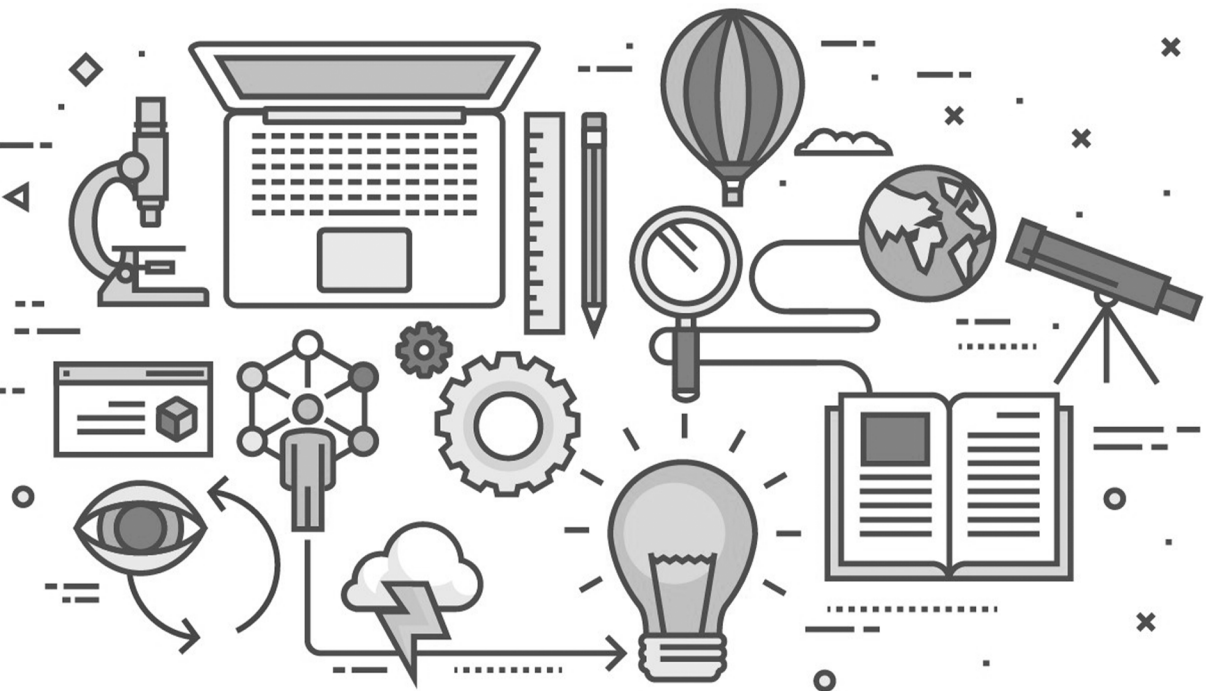


**Elói Martins Senhoras  
(Organizador)**

# Políticas Públicas na Educação e a Construção do Pacto Social e da Sociabilidade Humana

## 6

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



**Elói Martins Senhoras**  
**(Organizador)**

# Políticas Públicas na Educação e a Construção do Pacto Social e da Sociabilidade Humana

## 6

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

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

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abraão Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



Políticas públicas na educação e a construção do pacto social e da  
sociabilidade humana

6

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Elói Martins Senhoras

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

P769 Políticas públicas na educação e a construção do pacto social e da sociabilidade humana 6 / Organizador Elói Martins Senhoras. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-722-2

DOI 10.22533/at.ed.222211201

1. Educação. 2. Política pública. 3. Sociabilidade humana. I. Senhoras, Elói Martins (Organizador). II. Título. CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

O presente livro, “Políticas Públicas na Educação e a Construção do Pacto Social e da Sociabilidade Humana: Discussões em Ciências e Matemática”, apresenta uma diversidade de leituras que valorizam a realidade empírica a partir de instigantes abordagens alicerçadas em distintos recortes teóricos e metodológicos.

Estruturado em dezenove capítulos que mapeiam temáticas que exploram as fronteiras do conhecimento educacional nas áreas das Ciências e da Matemática, esta obra é fruto de um trabalho coletivo constituído pela reflexão de 74 pesquisadores oriundos nacionalmente das regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste, bem como internacionalmente do Peru.

As análises destes capítulos escritos por um eclético grupo de pesquisadoras e pesquisadores foram organizadas neste livro tomando como elemento de aglutinação dois eixos temáticos – Ciências e Matemática – a partir de enfoques, tanto, disciplinares, quanto multidisciplinares sobre realidades específicas.

Com base nestes eixos temáticos, a presente obra coaduna diferentes prismas do complexo caleidoscópio educacional, caracterizando-se por um olhar que estimula a pluralidade teórica e metodológica, ao apresentar distintos estudos que visam em sentidos contraditórios, tanto, delimitar a fronteira disciplinar, quanto, ampliar a dinâmica fronteira multidisciplinar.

A construção epistemológica apresentada neste trabalho coletivo busca romper consensos, findando demonstrar a riqueza existente no anarquismo teórico e metodológico das Ciências da Educação em resposta à complexa realidade empírica, razão pela qual convidamos você leitor(a) a nos acompanhar à luz do ecletismo registrado nos estimulantes estudos empíricos deste livro.

Excelente leitura!

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

## SUMÁRIO

### DISCUSSÕES EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### **A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DE ARAUCÁRIA: A INTERDISCIPLINARIDADE IMINENTE E NECESSÁRIA**

Claudinéia Maria Vischi Avanzini  
Eliane Terezinha Buwai Krupa  
Clarice Foster Cordeiro  
Rafael de Jesus Andrade de Almeida  
Dayana Silveira Salvador

**DOI 10.22533/at.ed.2222112011**

#### **CAPÍTULO 2..... 9**

##### **A UTILIZAÇÃO DA MULTIDISCIPLINARIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE DAS CIÊNCIAS NA AULA DE CAMPO EM MARUDÁ-PA**

Matheus Gonçalves Rodrigues  
Maurício Costa dos Reis  
Ewaldo Gomes Guerreiro  
Elizabeth Anselmo da Luz  
Dyego Batista Ávila  
Kaléo Andrew Oliveira Romano  
Gabriel Paixão do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.2222112012**

#### **CAPÍTULO 3..... 19**

##### **MICROORGANISMOS, HISTÓRIA E SAÚDE: INTERDISCIPLINARIDADE NA (RE) CONSTRUÇÃO DE SABERES**

Lourdes Maria Campos Corrêa  
Cinthia Cristina de Oliveira Martins

**DOI 10.22533/at.ed.2222112013**

#### **CAPÍTULO 4..... 25**

##### **SEXUAL VIOLENCE AND MENTAL HEALTH: A BIBLIOMETRIC STUDY**

July Grassiely de Oliveira Branco  
Aline Veras Moraes Brilhante  
Luiza Jane Eyre de Souza Vieira  
Ludmila Fontenele Cavalcanti  
José Manuel Peixoto Caldas  
Francisca Bertília Chaves Costa  
Maria Vieira de Lima Saintrain  
Flaviano da Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.2222112014**

#### **CAPÍTULO 5..... 40**

##### **APRENDENDO BIOLOGIA CELULAR POR ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES**

Thadeu dos Santos Viana

Melissa Helena Barbosa Catão  
Eduarda Cristina do Nascimento Correia  
Fabiane Fortes  
Michele Cristina Gehlen  
Fabricia de Souza Predes

**DOI 10.22533/at.ed.2222112015**

**CAPÍTULO 6.....48**

**CONCEPÇÕES DE SAÚDE NA FORMAÇÃO INICIAL: INVESTIGANDO SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E MATERIAIS INSTRUCIONAIS DE ALUNOS CONCLUINTES DO CURSO DE BIOLOGIA**

Lucas Vinícius Ferraz Santos Castro  
Liziane Martins  
Nathália da Silva Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.2222112016**

**CAPÍTULO 7.....58**

**EMPODERANDO CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO COMBATE À DENGUE**

Andréia Zanon Lopes Ribeiro  
Alane Lorena Medeiros Nesello  
Alicia Leocádio Nolêto  
Carolinne Lisboa Silva  
Gabrielle Santos Stutz Gomes  
Guilherme Wickert Schaedler  
Júlia Lenise Caetano Ribas  
Julia Mendes Barbosa  
Lucas Nogueira Dantas da Silva  
Mirella de Oliveira Guedes  
Rodrigo Carvalho Dias  
Samuel Henrique Silva Souza

**DOI 10.22533/at.ed.2222112017**

**CAPÍTULO 8.....65**

**EXPERIÊNCIAS DE COMPOSTAGEM: CONECTANDO EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E COMUNIDADE**

Daiane Vendramin  
Cibele Rosa Gracioli  
Damaris Kirsch Pinheiro  
Denis Rasquin Rabenschlag

**DOI 10.22533/at.ed.2222112018**

**CAPÍTULO 9.....78**

**MÉTODO DE TRABALHO COM FISIOLÓGIA HUMANA**

Corine Vanessa Los Costa  
Edson Antonio Tanhoffer  
Claudia Maria Sallai Tanhoffer

**DOI 10.22533/at.ed.2222112019**

<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>88</b>
ENSINO DE CIÊNCIAS: NARRATIVAS DE UMA EXPERIÊNCIA NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Adriana Tabora Bee da Silva Elisângela Silva de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>95</b>
PLANTAS MEDICINAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO DE CASO	
Deborah Regina Salim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>101</b>
RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: PRÁTICA INTEGRADORA DO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA NO ENSINO DAS PROPRIEDADES DA ÁGUA	
Gustavo Kotarski Rafael Ferreira dos Santos Clóvis Roberto Gurski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>110</b>
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE ZOOLOGIA: UMA ANÁLISE DO CONTEÚDO “FILO PORIFERA”	
Gabriel do Nascimento Soares Laryssa Paloma Lemes Barthmann Camila Juraszeck Machado Tatiana Priscila Tidre Carla Andreia Lorscheider	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>116</b>
SEMANA DO MEIO AMBIENTE: EXPOSIÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A POLUIÇÃO AQUÁTICA	
Gabriel do Nascimento Soares Laryssa Paloma Lemes Barthmann Tatiana Priscila Tidre Carla Andreia Lorscheider	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>120</b>
PROGRAMA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE FRANCA-SP: DO REAL AO NECESSÁRIO	
Ana Emília Gomes Fernandes Camila Fernanda Bassetto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120115</b>	

<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>133</b>
O ENSINO DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA GESTÃO ESCOLAR	
Marlova Elizabete Balke	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120116</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>146</b>
LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DO BLOG <i>MATEMÁTICA COLETIVA</i>	
Joyce Jaqueline Caetano	
Silton José Dziadzio	
Fernando Vinícius Jansen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120117</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>154</b>
METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA A RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÃO POLINOMIAL DE GRAU $N$	
Gilberto Jardim Coelho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120118</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>164</b>
MODELO DE APRENDIZAGEM PERSONALIZADO DAS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS NA EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA	
Julia Ángela Ramón Ortiz	
Jesús Vilchez Guizado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22221120119</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>177</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>178</b>

## METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA A RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÃO POLINOMIAL DE GRAU $N$

Data de aceite: 04/01/2021

Data de submissão: 16/10/2020

**Gilberto Jardim Coelho**

Colégio Estadual Waldemiro Pita Monte Verde  
Cambuci-RJ  
<http://lattes.cnpq.br/0139022890662619>

**RESUMO:** A finalidade deste artigo é analisar e apresentar para a comunidade científica, um Método Alternativo de resolução de inequações polinomiais de grau qualquer. Este método foi considerado mais simples que o tradicional encontrado nos livros didáticos. Tal método foi compilado de diversas fontes não oficiais, porém, à luz da matemática, ele foi demonstrado. Para enriquecer esta pesquisa bibliográfica, foram acrescentadas fórmulas de resolução de equações polinomiais a fim de se encontrar as raízes, também com suas devidas demonstrações, bem como a proposição de atividade para sala de aula. Auxiliando, assim, a todos quantos fizerem uso deste.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inequação polinomial, metodo alternativo, técnica de afastamento.

**ABSTRACT:** The purpose of this article is to analyze and present to the scientific community, an Alternative Method for solving polynomial inequalities of any degree. This method was considered simpler than the traditional one found in textbooks. This method was compiled from several unofficial sources, however, in the

light of mathematics, it has been demonstrated. To enrich this bibliographic research, formulas for solving polynomial equations were added in order to find the roots, also with their due demonstrations, as well as the activity proposal for the classroom. Thus assisting all who make use of this.

**KEYWORDS:** Polynomial inequality, alternative method, removal technique.

### INTRODUÇÃO

Dentre as dificuldades apresentadas pelos alunos do 9º ano que fizeram a Prova Brasil em 2011, uma delas aponta para as resoluções de inequações polinomiais (SCAPATICIO, 2012). Fato este, que despertou a curiosidade desta pesquisa. Coelho (2016), relata sua experiência desde o término da graduação do curso de Licenciatura em Matemática (UFRJ), na década de 90. Ele afirma que já no estágio supervisionado no Cap-UFRJ, percebia uma certa aversão dos alunos com relação à Álgebra, em especial, resoluções de inequações de polinômios de grau qualquer. Em parte pela dificuldade que eles têm em transformar linguagem formal em linguagem algébrica como afirma (FALCÃO,1993) e no aumento da distância da matemática escolar com a matemática do cotidiano.

Ainda Coelho (2016) firma que, nos seus anos como educador, este quadro não apresentou melhoras, em especial, o estudo das



inequações, relacionadas ao domínio das funções, por exemplo, tem chamado sua atenção. Com relação especificamente às inequações, Beltrão (2010) verificou que as dificuldades dos alunos são ainda maiores. Entretanto, o autor descobriu poucos estudos disponíveis, tendo encontrado como resultado quatro dissertações: A pesquisa de Marinho (1999), Inequação: a construção de seu significado, investiga, à luz da Teoria de Gerard Vergnaud (1991), onde verifica se os alunos são capazes de construir o conceito de relação de ordem e se apropriam do estudo da variação do sinal da função, de forma que a interpretação do gráfico ajude na solução de inequações. Traldi Júnior (2002), em seu trabalho, Sistemas de Inequações do 1º grau – uma abordagem no processo de ensino-aprendizagem focando Registros de Representação, investiga, utilizando-se da teoria de Raymond Duval Pontes e Kluppel (2011), como os alunos identificam os sinais de desigualdade. FONTALVA (2006), propõe o seguinte tema: Um estudo sobre inequações: entre alunos do Ensino Médio, focado nas inequações de 1º, 2º e 3º graus, utilizando-se das noções da Dialética ferramenta-objeto e Interação entre domínio de Régine (1984). Clara et al. (2007), realiza seu estudo: Resoluções de inequações logarítmicas: um olhar sobre a produção dos alunos, também voltado à luz da teoria de Régine (1984), investigando e apontando as dificuldades dos alunos ao resolver problemas de desigualdade ou inequações logarítmicas.

A contribuição deste trabalho, diferentemente dos citados até agora, não é voltada para a pesquisa de campo, investigando as dificuldades do aluno, mas sim, na proposta de um Método Alternativo de resolução de inequações polinomiais de grau  $n$ , contrapondo-se ao Método tradicional encontrado nos livros didáticos de Ensino Fundamental e Ensino Médio, como por exemplo em (IEZZI et al., 2013).

Vale ressaltar que, algumas dificuldades dos alunos com relação à aprendizagem da matemática estão relacionadas às ideias de linguagem e simbolismo, D'Amore (2007). Uma das propostas deste Método Alternativo é reduzir os simbolismos, na área em questão.

Os PCN's, Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) salientam a importância da resolução de problemas, uma vez que as inequações são utilizadas na maioria das situações como mais uma dessas ferramentas. Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é formalizar um Método, que se propõe ser mais objetivo, rápido e com menos etapas a serem desenvolvidas, na resolução de inequações polinomiais, apenas. Os objetivos específicos são, dar subsídio à resolução destas inequações através da apresentação e demonstração de fórmulas que encontrem as raízes das equações.

Como metodologia, será apresentado o Método Alternativo de Resolução de Inequações, o qual será tratado com o devido rigor matemático, bem como apresentando exemplos de cada caso. Em seguida será apresentada uma Proposta de Atividade para a Sala de Aula, fazendo comparações entre o Método Tradicional e o Método Alternativo, com intuito de exercitar o Método proposto. Por fim, serão apresentadas as considerações finais, destacando os pontos significativos desta pesquisa, bem como sua relevância no meio educacional.

## METODOLOGIA – MÉTODO ALTERNATIVO DE RESOLUÇÃO DE INEQUAÇÕES

Segundo a literatura, os estudantes mostram, em geral, grandes dificuldades na resolução de inequações desde os primeiros anos da escola secundária até à universidade, Costa (1998). Na sua resolução, aplica-se um processo puramente algébrico e, muitas vezes, resolvem-nas como se de equações se tratassem, pois, o fazem substituindo apenas o sinal de igualdade pelo sinal de desigualdade, o que parece ilustrar uma transferência mecânica de procedimentos, Huillet (1996). Adiante será abordado a base teórica do Método Alternativo, bem como de sua aplicação.

### Afastamento e Inequação

No que se segue admitir-se-á que qualquer reta considerada estará sempre munida de um sistema de coordenadas e quando horizontal, orientada no sentido usual, isto é, da esquerda para a direita.

**Definição I.** Seja uma reta  $r$ ,  $x_0$  a abscissa de um ponto fixo e de um ponto corrente de  $r$ . Será chamado de afastamento de  $x$  a  $x_0$  ao binômio  $x - x_0$ . Ao número  $x_0$  denominaremos como raiz do afastamento.

A Figura 1 apresenta a reta real com a denominada raiz de afastamento.

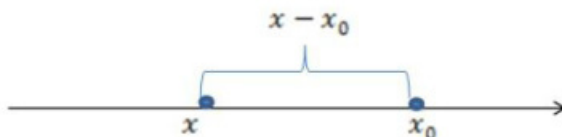


Figura 1 – Representação geométrica do afastamento do binômio  $x - x_0$

O valor de um afastamento  $x - x_0$  pode ser positivo, negativo ou zero, conforme  $x$  se ache à direita ou à esquerda do  $x_0$  ou coincida com  $x_0$ . Abreviadamente temos:

- i)  $x - x_0 > 0$  se e somente se  $x$  está à direita de  $x_0$ .
- ii)  $x - x_0 < 0$  se e somente se  $x$  está à esquerda de  $x_0$ .

Posto isto, pode-se interpretar os binômios numa expressão da forma

$$E = (x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n) \text{ ou da forma } E = \frac{(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_p)}{(x - x_{p+1}) \dots (x - x_n)}$$

como sendo os afastamentos de cada um dos números  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Suponha inicialmente que  $x_1 < x_2 < \dots < x_n$  e disponha estes números na reta real. Os intervalos antes da primeira raiz, entre as raízes e depois da última raiz, serão chamados de  $I_n$ , representados

na figura 2, que ficarão assim dividido em  $n + 1$  intervalos abertos, sendo o primeiro da esquerda e o último da direita, ilimitados.

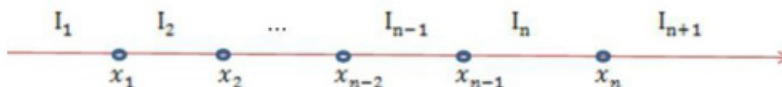


Figura 2 – Intervalos entre raízes

Para um número  $x$  pertencente ao último intervalo  $I_{n+1}$ , as diferenças  $x - x_1, x - x_2, \dots, x - x_n$  serão todas positivas e, portanto, para estes valores de  $x$ ,  $E > 0$ . Para um número  $x$  no intervalo imediatamente anterior ao último  $x - x_1, x - x_2, \dots, x - x_{n-1}$  continuarão positivos, porém  $x - x_n$  torna-se negativo, resultando para estes valores de  $x$ ,  $E < 0$ . Para um número  $x$  no intervalo imediatamente anterior a este último  $x - x_1, x - x_2, \dots, x - x_{n-2}$  continuarão positivos, mas  $x - x_n$  e  $x - x_{n-1}$ , ficarão negativos resultando  $E < 0$ .

Procedendo-se desta maneira vê-se que há uma alternância nos sinais da expressão. E cada vez que os valores de  $x$  passam de um intervalo para o intervalo vizinho, obtendo-se, para o sinal de  $E$ , o esquema da figura 3, que é o algoritmo do Método Alternativo:

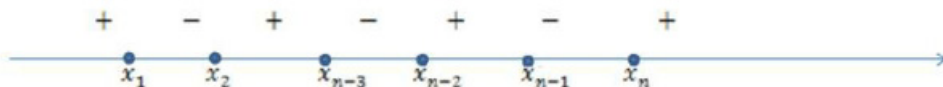


Figura 3 – Estudos dos sinais nos intervalos

Tsamir, Almog e Tirosh (1998) identificam algumas dificuldades dos alunos com relação à resolução de inequações. Como também identificamos esta dificuldade, vamos agora estudar as funções produto e quociente à luz do Método Alternativo. Perceberemos que a quantidade de etapas necessárias para se chegar ao resultado final reduz-se consideravelmente.

Utilizando-se a teoria de Régine (1984), na qual se acredita que para o aluno mobilizar diversos registros de representação, ao estudar inequações racionais fracionárias, é necessário que o professor também mobilize ou crie condições, por meio de tarefas, que permitam tal mobilização por parte dos alunos, analisaremos funções produto e quociente através de exemplos.

## Aplicação 1: Estudo da Função Produto

Seja a função  $f : R \rightarrow R$  definida adiante:

$$f(x) = -3(x-1)(x-2)(x-3)(x-4) \rightarrow \frac{f(x)}{-3} = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4) = E$$

Pela técnica da Método Alternativo, podemos fazero estudo do sinal da função  $f(x)$  definida anteriormente, como mostra a figura 4.



Figura 4 – Estudo dos sinais da função  $f(x)$

Com o auxílio da técnica do Método Alternativo, podemos estudar a variação de sinal da função  $f(x)$  como segue:

i)  $f(x) < 0$ , ou seja  $f(x)$  tem o sinal de  $-3$  onde  $E > 0$ ;

ii)  $f(x) > 0$ , ou seja  $f(x)$  tem o sinal contrário ao de  $-3$  onde  $E < 0$ .

Logo, podemos concluir que:  $f(x) > 0$ , quando  $1 < x < 2$  ou  $3 < x < 4$ . De forma análoga,  $f(x) < 0$  quando  $1 > x$  ou  $2 < x < 3$  ou  $x > 4$ .

## Aplicação 2: Estudo da Função Quociente

Seja a função  $g : R \rightarrow R$  definida adiante:

$$g(x) = \frac{(x+3)(x+2)(x+1)}{(x-2)(x-3)}$$

Na figura 5 temos o gráfico da função quociente destacando os sinais da função. A figura 6, temos o estudo completo dos sinais da função, através da técnica do Método Alternativo.

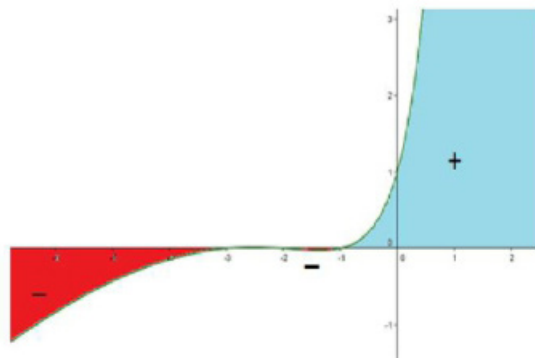


Figura 5 – Estudo completo dos sinais da função  $g(x)$  utilizando a Metodologia Alternativa

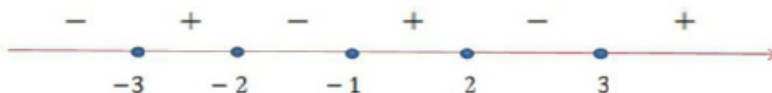


Figura 6 – Estudo dos sinais da função  $g(x)$

Logo, podemos concluir que:  $f(x) > 0$ , quando  $-3 < x < -2$ , ou  $-1 < x < 2$  ou  $x > 3$ . De forma análoga,  $f(x) < 0$  quando  $x < -3$  ou  $-2 < x < -1$  ou  $2 < x < 3$ .

As duas aplicações são variações das funções produto e quociente, porém, na fatoração das mesmas aparece um coeficiente em evidência. Assim sendo, temos que estudar o que acontece com o sinal da função. Podemos estudar o sinal de  $f(x)$  como se segue:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n) \text{ ou } f(x) = \frac{a(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_p)}{(x - x_{p+1})(x - x_n)} \text{ com } a \neq 0 \in \mathbb{R}.$$

Fazemos  $\frac{f(x)}{a} = E$  onde  $E = (x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)$  ou  $E = \frac{(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_p)}{(x - x_{p+1})(x - x_n)}$ . Então  $\frac{f(x)}{a} > 0$  se, e somente se  $E > 0$  e  $\frac{f(x)}{a} < 0$  se, somente se  $E < 0$ . Por conseguinte podemos concluir que:  $f(x)$  tem o sinal de  $a$  nos intervalos onde  $E > 0$ ;  $f(x)$  tem o sinal contrário ao de  $a$  nos intervalos onde  $E < 0$ .

### Observação I – Funções com um número par de raízes iguais

Neste caso os números  $x_1, x_2, \dots, x_n$  não são todos distintos. Suponhamos que o binômio  $x - x_i$  ocorra  $k$ -vezes na expressão  $E$ , ou seja:  $E = (x - x_i)^k \cdot F$ . Se o  $k$  for par, então  $\forall x \neq x_i$ , o sinal de  $E$  será igual a de  $F$  e este último será obtido pelo processo já descrito.

## Observação II – Funções com um número ímpar de raízes iguais

Se  $k$  for ímpar, o sinal de  $(x - x_i)^k$  será igual ao de  $x - x_i$  e para estudar o sinal de  $E = (x - x_i)^k \cdot F$ , bastará somente o sinal de  $E = (x - x_i) \cdot F$ .

## PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA A SALA DE AULA

A Álgebra é, como já dissemos na introdução deste trabalho, na maioria das situações, apenas uma ferramenta no auxílio à resolução de problemas pertinentes a outros ramos da matemática. Uma atividade, envolvendo inequações, para ficar bem elaborada, abordaria outras áreas de conhecimento da matemática. Vamos propor aqui uma atividade, simples, unicamente sobre inequação, para ressaltar a diferença entre o método tradicional e o Método Alternativo, e também, com o intuito do discente poder exercitar o Método aqui proposto. Vamos tentar fazer isto através de uma didática de construção do conhecimento que torne os alunos participativos o tempo todo. Levamos também em consideração que os dois métodos já foram apresentados aos alunos.

### Método Tradicional x Método Alternativo

- Mostrar como funciona o método tradicional;
- Reafirmar a importância de se encontrar as raízes de funções polinomiais;
- Mostrar o Método Alternativo;
- Fazer uma comparação entre os dois métodos

### Público Alvo

- Alunos da 1ª série do Ensino Médio. (Se a atividade só envolvesse polinômios até o 2º grau, poderia ser para o 9º ano do Ensino Fundamental também).

### Pré-requisito

- É necessário o conhecimento prévio sobre os dois métodos.

### Materiais e Tecnologia

- A fim de motivar os alunos, tornando mais agradável uma tarefa que, via de regra, é mecânica, utilizaremos cartolina branca representando o caderno (cor de fundo); pequenos círculos feitos com cartolina azul para simbolizar o sinal positivo e pequenos círculos feitos com cartolina vermelha para simbolizar o sinal negativo;
- As retas que representam cada polinômio, serão feitas com pincel atômico, preto;

- Elementos básicos para uma aula tradicional, como quadro, giz/pincel, apagador.

### Recomendações Metodológicas

- Orienta-se a divisão da turma em grupos de até 4 pessoas para um trabalho colaborativo.

### Dificuldades Previstas

- Encontrar as raízes de uma equação do 4º grau e outra do 3º grau.
- Montar o algoritmo do Método Tradicional e resolvê-lo pode confundir um pouco os alunos, tendo em vista o número de equações e raízes.

### Descrição Geral

Será sorteado, para cada grupo, uma inequação, que deverá ser resolvida pelo método tradicional e pelo Método Alternativo:

**01. (30 min)** Encontrar as raízes dos polinômios envolvidos na inequação.

**02.(10 min)** Represente as raízes de cada polinômio  $P_1(x)$ ,  $P_2(x)$  e  $P_3(x)$  em uma reta real distinta e estude o sinal das funções polinomiais pelo método tradicional.

**03.(05 min)** Resolvendo pelo algoritmo do Método Alternativo.

**04.(10 min)** Comparando os dois métodos.

É fácil constatar que, além de ser mais trabalhoso o Método Tradicional, por seu algoritmo carregado, com muitas informações visuais, pode induzir ao erro. O mesmo não acontece com o Método Alternativo, cujo algoritmo é simples e com poucas informações visuais. É também de fácil construção, pois só utiliza uma reta real e os sinais são sempre colocados da mesma forma, alternando-se os sinais, iniciando pelo sinal positivo e começando pelo último intervalo da direita para esquerda.

O objetivo foi mostrar que existe outra maneira, outro método de resolução de inequações. Que tanto um quanto o outro vão chegar à mesma conclusão, entretanto o Método Tradicional apresentado, para alunos do ensino fundamental e médio, pode ser mais atraente. Esta atividade é apenas o início de uma série que pode se tornar bem mais criativa e instigante acrescentado polinômios mais complexos ou fazendo perguntas menos diretas e mais elaboradas.

### CONCLUSÕES

Sensibilizado com a grande dificuldade apresentada pelos alunos no que diz respeito à Álgebra, foi apresentado neste trabalho, um novo método de resolução no campo das Inequações, a fim de dar, mais uma alternativa de resolução para as mesmas.

O presente estudo teve por alvo analisar um Método Alternativo, mais objetivo, rápido

e com menos etapas a serem desenvolvidas, para se resolver inequações polinomiais de grau  $n$ . Assim como no método tradicional, neste também depende em conhecer as raízes de todos os polinômios envolvidos, quer seja no produto deles quer seja no quociente.

Foram apresentados aqui, alguns métodos para se encontrar as raízes de polinômios de diferentes graus, com suas demonstrações. Acreditamos que os métodos apresentados são suficientes para resolver todos os problemas de Ensino Médio e Fundamental, apesar de não termos esgotado o tema, como foi dito na introdução.

A grande diferença que se faz entre os dois métodos é na análise final, para saber em que intervalos a função apresentada é crescente ou decrescente.

Comparando:

### **Algoritmo do Método Tradicional:**

- 1º) Tem-se que construir uma reta real para cada polinômio;
- 2º) Colocar os sinais de cada função em sua própria reta;
- 3º) Colocar estas retas, uma paralela à outra, com suas raízes ordenadas de forma crescente;
- 4º) Adicionar uma reta extra ao final (paralela também), onde serão colocadas todas as raízes;
- 5º) Fazer a multiplicação de sinais de todas as retas, em cada intervalo, colocando o resultado da multiplicação na reta solução (a reta extra).

### **Algoritmo do Método Alternativo:**

1º) Colocam-se todas as raízes em uma única reta, ordenadas de forma crescente, com os sinais + e – alternando-se a partir do último intervalo da direita (para a esquerda).

Quando analisamos o sinal de Inequações do 4º grau, ou acima, o Algoritmo do Método Tradicional torna se complexo, na visão do aluno. Muitos intervalos, com muitos sinais a serem multiplicados. Enquanto isso, o Algoritmo do Método Alternativo não se altera.

Ao final da pesquisa, podemos concluir que a proposta de se buscar um Método, que venha ser mais objetivo, rápido e com menos etapas a serem desenvolvidas, para se resolver inequações polinomiais é possível. Através da pesquisa realizada, verificou-se que apesar do Método Tradicional ser eficiente, o Método Alternativo é uma ferramenta de uso mais fácil, diminuindo em muito as chances de erro. Como em qualquer área da matemática, aqui também existe a possibilidade do aluno, após utilizar algumas vezes o método, notar que existe um padrão de resolução e passar a fazê-lo mecanicamente. Sim, é um risco. Porém, cabe ao professor, em sala de aula, cobrar em suas atividades e avaliações, não só a resposta final e numérica, mas o raciocínio completo no desenvolvimento das atividades.



## REFERÊNCIAS

BELTRÃO, R.C.. Dificuldades dos alunos para resolver problemas com inequações. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 5, n. 1, p. 84-95, 2010.

COELHO, G.J.. Inequação Polinomial: Um Método Alternativo de Resolução. Dissertação de Mestrado – PROFMAT, 2016.

FALCÃO, J.T.D.R.. A álgebra como ferramenta de representação e resolução de problemas. Estudos em psicologia da educação matemática – UFPE, p.85-107, 1993.

FONTALVA, G.M.. Um estudo sobre inequações entre alunos do ensino médio. Dissertação de Mestrado – Pontífica Universidade Católica de São Paulo, 2006.

IEZZI, G.. Matemática e Ciências e Aplicações. Editora Saraiva, 2013.

JÚNIOR, A.T.. Sistema de inequações do 1º grau: uma abordagem do processo ensino- aprendizagem focando os registros de representações. Dissertação de Mestrado – Pontífica Universidade Católica de São Paulo, 2002.

MARINHO, A.. Inequação: a construção do seu significado. Dissertação de Mestrado – Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 1999.

RÉGINE, D.. Quesiti et inventioni diverse de Nicole Tartaglia. Tese de Doutorado – Thèse d'Etat, Université de Paris VII, 1984.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água 9, 12, 14, 15, 16, 69, 71, 72, 92, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Aluno 2, 4, 9, 11, 20, 21, 22, 23, 40, 41, 42, 43, 44, 62, 78, 91, 93, 129, 133, 139, 142, 147, 148, 155, 157, 162, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 175

Anatomia 78

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 16, 17, 40, 41, 42, 44, 45, 50, 51, 57, 62, 63, 70, 78, 79, 83, 87, 90, 92, 93, 95, 96, 97, 108, 109, 133, 137, 140, 142, 143, 144, 146, 148, 149, 151, 152, 155, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Aula de campo 9, 11, 12, 16, 17

### B

Biologia 9, 11, 12, 16, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 55, 56, 57, 78, 79, 82, 83, 87, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 103, 108, 111, 115

Blog 140, 146, 147, 149, 150, 151, 152

Botânica 45, 52, 55, 95, 96, 97, 98, 99, 100

### C

Ciências 1, 2, 7, 8, 9, 10, 17, 19, 20, 21, 23, 42, 45, 48, 49, 51, 56, 57, 63, 75, 77, 78, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 99, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 115, 116, 132, 140, 148, 153, 163, 175, 176, 177

Compostagem 65, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Comunidade 3, 21, 50, 54, 59, 61, 62, 65, 68, 73, 75, 92, 96, 118, 136, 140, 141, 143, 145, 149, 150, 152, 154

Conhecimento 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 17, 20, 21, 22, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 57, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 68, 71, 75, 78, 79, 80, 82, 83, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 102, 108, 109, 113, 119, 127, 134, 137, 139, 140, 142, 143, 147, 148, 160, 165, 166, 174

Conscientização 9, 12, 16, 17, 59, 62, 66, 116, 142

Construtivismo 164, 166, 175

Criança 61, 91, 93, 130, 136, 137, 138

Currículo 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 20, 23, 92, 122, 125, 129, 143, 148, 167, 170

### D

Dengue 58, 59, 60, 61, 63, 64

Descarte 105, 106, 116, 117

Didática 7, 16, 49, 54, 59, 60, 110, 111, 115, 160, 164, 166, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176

Disciplina 7, 9, 11, 20, 46, 61, 78, 80, 95, 97, 102, 103, 108, 109, 122, 142, 149, 170

## E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 19, 20, 23, 45, 48, 49, 50, 51, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 75, 76, 77, 90, 91, 92, 94, 95, 99, 100, 104, 109, 110, 111, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 163, 164, 165, 167, 175, 176, 177

Educação básica 4, 5, 8, 19, 20, 56, 95, 99, 100, 109, 110, 111, 120, 122, 131, 132, 136, 146, 147, 148, 149, 152

Educação financeira 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132

Educação secundária 164

ENEF 120, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 66, 68, 69, 70, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 155, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 176

Ensino fundamental 2, 6, 7, 8, 9, 17, 20, 21, 58, 65, 68, 70, 77, 80, 88, 89, 91, 92, 93, 96, 97, 100, 102, 109, 121, 125, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 140, 143, 144, 155, 160, 161

Escola 4, 6, 8, 18, 19, 21, 22, 23, 44, 45, 56, 59, 61, 67, 76, 77, 80, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 97, 100, 108, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 149, 156, 177

Etnobotânica 95, 96, 97, 98

Experiência 7, 12, 20, 23, 37, 45, 59, 61, 73, 77, 88, 89, 93, 94, 147, 150, 154, 164, 166, 170, 174

Exposição 11, 12, 40, 41, 44, 80, 116, 117, 118, 119, 140

## F

Fisiologia 54, 78, 80, 83

Formação inicial 3, 48, 87, 89, 147, 148, 153

Funções trigonométricas 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

## G

Gestão escolar 127, 133, 134, 135, 137, 138, 139

## H

História 1, 2, 7, 8, 9, 18, 19, 20, 21, 23, 91, 92, 144

## **I**

Inequação polinomial 154, 163

Interdisciplinaridade 1, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 23, 133, 134, 135, 143

## **L**

Laboratório 42, 53, 146, 148, 149, 152, 153

Livro 18, 51, 56, 57, 81, 93, 110, 111, 112, 113, 114

Lixo 12, 13, 14, 67, 75, 77, 116, 117, 118, 119, 134, 140

## **M**

Matemática 1, 2, 7, 92, 93, 94, 110, 122, 125, 131, 132, 133, 134, 135, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 160, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 173, 174, 175, 176

Meio ambiente 11, 12, 65, 67, 68, 75, 76, 91, 100, 116, 117, 118, 122, 134, 140, 141, 142

Microorganismos 19, 20, 21

Multidisciplinaridade 9, 11

## **O**

Oceano 116, 119

## **P**

Pibid 40, 41, 42, 110, 115, 116, 117, 119

Plantas medicinais 52, 54, 55, 95, 96, 97, 98, 99

Poluição 13, 14, 54, 55, 106, 116, 117

Prática integradora 101

Professor 2, 3, 6, 10, 11, 20, 40, 41, 45, 79, 80, 87, 93, 100, 103, 108, 109, 125, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 147, 148, 151, 152, 153, 157, 162, 165, 167, 170, 173, 174, 175, 177

## **Q**

Química 9, 77, 101, 103, 108, 109

## **R**

Residência pedagógica 101

Rotação por estações 40, 42, 44, 45

## **S**

Saúde 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 31, 35, 37, 38, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64

## **T**

Trabalho 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 17, 19, 20, 22, 24, 42, 43, 44, 51, 59, 61, 65, 68, 72, 75, 78, 80, 82, 88, 89, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 110, 111, 117, 120, 122, 125, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 148, 151, 155, 160, 161, 164, 166, 168, 170, 175

## **Z**

Zoologia 52, 98, 110, 112, 115

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Políticas Públicas na Educação e a Construção do Pacto Social e da Sociabilidade Humana

# 6

  
Ano 2021

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Políticas Públicas na Educação e a Construção do Pacto Social e da Sociabilidade Humana

## 6

  
Ano 2021