

# Educação e a Apropriação e Reconstrução do Conhecimento Científico

## 2

Américo Junior Nunes da Silva  
Ilvanete dos Santos de Souza  
Reinaldo Feio Lima  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# Educação e a Apropriação e Reconstrução do Conhecimento Científico

## 2

Américo Junior Nunes da Silva  
Ilvanete dos Santos de Souza  
Reinaldo Feio Lima  
(Organizadores)

### **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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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  
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 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  
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. 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  
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. Abrãao 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/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
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 Andrezza 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. 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  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
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/UFPA  
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 Lúvia 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

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

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
Ilvanete dos Santos de Souza  
Reinaldo Feio Lima

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

E24 Educação e a apropriação e reconstrução do conhecimento científico 2 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, Ilvanete dos Santos de Souza, Reinaldo Feio Lima. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-608-9

DOI 10.22533/at.ed.089200212

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Souza, Ilvanete dos Santos de (Organizadora). III. Lima, Reinaldo Feio (Organizador). IV. 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](mailto: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.

## APRESENTAÇÃO

Esta obra surge no bojo de uma pandemia: a do novo coronavírus. Contexto marcado pelo distanciamento social e conseqüentemente a suspensão das atividades presenciais em escolas e universidades. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a pandemia da COVID-19 já impactou os estudos de mais de 1,5 bilhão de estudantes em 188 países. E é nessa conjuntura de um “novo normal” que os autores dessa obra organizam as produções que compõem este volume.

Boaventura de Souza Santos<sup>1</sup> em sua obra “A cruel pedagogia do vírus” nos apresenta algumas reflexões sobre os desafios desse período emergencial e lança luz sobre as desigualdades sociais evidenciadas por esse panorama. E conseqüentemente, na Educação, esses aspectos compactuam de algum modo, ao acentuar a exclusão daqueles que não conseguem adequar-se desencadeando impactos no ensino como, por exemplo, acesso a tecnologia, reinvenções metodológicas e a mudança de rotina da sala de aula, dentre outros. O cenário emergencial potencializa os desafios e traz à baila as fragilidades do ensino, ainda em fase de apropriação, pois precisam ser compreendidos, ou seja, as informações carregam intencionalidade.

As discussões realizadas neste volume 2 de “**Educação e a Apropriação e Reconstrução do Conhecimento Científico**”, perpassam pela Educação e seus diferentes contextos e reúnem estudos de autores nacionais e internacionais. Este livro, portanto, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas problemáticas que permeiam o contexto educacional brasileiro. Os capítulos que compõe essa obra abordam, de forma interdisciplinar, a partir da realização de pesquisas, relatos de casos e revisões, problemas e situações comuns do contexto educacional.

Por fim, ao levar em consideração todos os elementos que apresentamos anteriormente, esta obra, a partir das discussões que emergem de suas páginas, constitui-se enquanto importante leitura para aqueles que fazem Educação no país e que se interessam pelas temáticas aqui discutidas. Nesse sentido, desejamos uma boa leitura a todos e a todas.

Américo Junior Nunes da Silva  
Ilvanete dos Santos de Souza  
Reinaldo Feio Lima

---

1 SANTOS, Boaventura de Sousa. A Cruel Pedagogia do Vírus. Editora Almedina, Portugal. 2020.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

RELEVÂNCIA DAS MUDANÇAS INSTITUCIONAIS RECENTES: UMA APRECIÇÃO EDUCACIONAL NO BRASIL

Alberto de Mello e Souza

Léo da Rocha Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.0892002121**

### **CAPÍTULO 2..... 9**

COLONIALIDADE/DECOLONIALIDADE E OS EXCLUÍDOS DE COR E GÊNERO NAS ESCOLAS DE SÃO JOSÉ NO FINAL DO SÉCULO XIX E PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX

Janaina Amorim da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0892002122**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

COMO COMPREENDER A PARTIR DO PARADIGMA DA PEDAGOGIA CRÍTICA A FORMAÇÃO DOCENTE DO EDUCADOR NA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DE 1962 E A FORMAÇÃO DOCENTE NO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E PEDAGOGIA DE 2003

Alfonso Claret Zambrano

**DOI 10.22533/at.ed.0892002123**

### **CAPÍTULO 4..... 43**

DESAFIOS PARA A CONCLUSÃO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO NO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS CÂMPUS URUAÇU

Marcilene Dias Bruno de Almeida

Gene Maria Vieira Lyra-Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0892002124**

### **CAPÍTULO 5..... 57**

IMPACTOS E DESAFIOS DA INDÚSTRIA 4.0 NO ÂMBITO EDUCACIONAL: NOVAS POSSIBILIDADES E METODOLOGIAS NO CONTEXTO ESCOLAR

Tamara Almeida Damasceno

Marcela Karoline da Costa Teles

Cacilene Moura Tavares

Maria Cândida Lima de Sousa

Gissele Christine Tadaiesky Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.0892002125**

### **CAPÍTULO 6..... 70**

TEMÁTICAS AMBIENTAIS PRESENTES EM FEIRA CIENTÍFICA RIBEIRINHA NA AMAZÔNIA

Adriane da Costa Gonçalves

Maria de Fátima Vilhena da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0892002126**

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>80</b>
<b>ENSINO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS EM ARTES NA ESCOLA BÁSICA: USOS DO TANGRAM NA METODOLOGIA DA ENGENHARIA DIDÁTICA</b>	
Nancy Melo Borges Vieira do Nascimento	
José Vieira do Nascimento Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0892002127</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>96</b>
<b>AISPA – AVALIAÇÃO INTERSUBJETIVA SIMÉTRICA E PLURIDIMENSIONAL DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA HARBEMASIANA DO AGIR COMUNICATIVO</b>	
Robson Sueth	
André Ferraz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0892002128</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>121</b>
<b>“ORGANQUIM” UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA</b>	
Luana Alves de Queiroz	
Susã Disilvania dos Santos Carvalho	
Édina Cristina Rodrigues de Freitas Alves	
Renato Gomes Santos	
Tatiana Aparecida Rosa da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0892002129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>133</b>
<b>JOGO DIDÁTICO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: “O LIXO TÓXICO DO DIA A DIA”</b>	
Diuly Pereira Tófolo	
Érica Rost	
Luciene Correia Santos de Oliveira	
Tatiana Aparecida Rosa da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08920021210</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>146</b>
<b>A VALORIZAÇÃO DA LITERATURA PARAENSE NO ÂMBITO ESCOLAR NA PERSPECTIVA CTSA</b>	
Cacilene Moura Tavares	
Mayara Cristina Figueiredo Lima	
Nazarena Guimarães	
Sidilene Brito da Silva	
Valdirene Barbosa da Silva	
Cleudes Carvalho de Oliveira	
Ana Karla Barbosa Lima	
Gissele Christine Tadaiesky Vasconcelos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08920021211</b>	

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>156</b>
SUSTENTABILIDADE: EDIFICAÇÕES ESCOLARES E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS Daniela Wipieski Martins Padilha DOI 10.22533/at.ed.08920021212	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>164</b>
INTUIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM DESAFIO A ALUNOS DO 12º ANO Letícia Gabriela Martins Maria Helena Martinho DOI 10.22533/at.ed.08920021213	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>172</b>
O ENSINO DE ÉTICA NA FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM Aparecida Lima do Nascimento Ingridy Tayane Gonçalves Pires Fernandes Sílvia Maria dos Santos DOI 10.22533/at.ed.08920021214	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>183</b>
O JOGO “NUNCA” 10 COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL Iracema Cardoso Figueredo Daniela Ameno dos Santos Luciane Ribeiro Silva Maísa de Jesus Filgueiras DOI 10.22533/at.ed.08920021215	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>192</b>
A ATUAÇÃO DA PSICOLOGIA NA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR VISANDO A PROMOÇÃO E PREVENÇÃO À SAÚDE EM UM AMBIENTE ESCOLAR: RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO PROJETO SEPUC Vitor Medeiros Xavier Gabriella Neves da Silva Lima Ivanete Viturino DOI 10.22533/at.ed.08920021216	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>206</b>
A VIDA TEM A COR QUE A GENTE PINTA! Claudia Aparecida Affonso de Oliveira Denise Martins Soares da Costa Elaine de Souza Abbt Isabel Inez dos Santos Silva Jucilene de Carvalho Escrivani DOI 10.22533/at.ed.08920021217	

<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>213</b>
<b>METODOLOGIA ATIVA: A ARTE DE ENSINAR ENFERMAGEM</b>	
Daniela Simões Silva Di Francesco	
Ingridy Tayane Gonçalves Pires Fernandes	
Haroldo Ferreira de Araujo	
Aparecida Lima do Nascimento	
Márcia Zotti Justo Ferreira	
Priscila Oliveira Fideles dos Santos	
Lucilení Narciso de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08920021218</b>	
<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>222</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DO MEIO AMBIENTE E DA PRÁTICA DE VALORES NA FORMAÇÃO DO SUJEITO</b>	
Pamela Bruna Ricardo	
Marco André Serighelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08920021219</b>	
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>232</b>
<b>A LINGUAGEM DA LINGUAGEM</b>	
Eugenia Edith Díaz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.08920021220</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>246</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>248</b>

## INTUIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM DESAFIO A ALUNOS DO 12º ANO

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 06/09/2020

### Letícia Gabriela Martins

CIEd, Universidade do Minho  
Braga, Portugal

<https://orcid.org/0000-0002-1529-2830>

### Maria Helena Martinho

CIEd, Universidade do Minho  
Braga, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-5697-1568>

**RESUMO:** Começa a tornar-se cada vez mais importante desenvolver competências que nos distingam daquilo que as máquinas conseguem fazer. Resolver problemas é uma delas, e ser capaz de confirmar ou rebater intuições também é algo que pode ser desenvolvido. Neste estudo, pretende-se apresentar as intuições que 130 alunos do ensino secundário, em Portugal, tinham relativamente ao seguinte problema: *Durante um jogo de futebol há 23 pessoas dentro do campo: 11 jogadores de cada lado e mais o árbitro. Qual é a probabilidade de, nesse grupo de pessoas, haver duas (pelo menos) que fazem anos no mesmo dia?* (Viana, 2015). Nos resultados aqui apresentados, é possível perceber que 90% dos participantes deu respostas intuitivas com mais de 15% de diferença da resposta correta. Permite também tomar conhecimento de reações dos alunos ao problema apresentado e perceber que alguns alunos ainda desconfiam do facto de a matemática traduzir a realidade.

Confrontando-se com a resposta matemática ao problema proposto, certos alunos duvidavam de que esse resultado se verificaria num contexto real, revelando que não confiam na matemática como sendo uma tradução da realidade e que não conseguem rebater a sua própria intuição, mesmo após alcançar a resposta correta através de cálculos.

**PALAVRAS - CHAVE:** Resolução de problemas. Intuição. Raciocínio matemático.

### INTUITION IN PROBLEM SOLVING: A CHALLENGE FOR 12TH GRADE STUDENTS

**ABSTRACT:** It is becoming increasingly important to develop skills that distinguish us from what machines can do. Problem solving is one of them, and being able to confirm or counter intuitions is also something that can be developed. In this study, we intend to present the intuitions that 130 secondary school students in Portugal had, regarding the following problem: *During a soccer game, 23 people are on the field: 11 players on each side and the referee. What is the probability that, in this group of people, there will be two (at least) celebrating their birthday on the same day?* (Viana, 2015). In the results presented here, it is possible to notice that 90% of the participants gave intuitive answers with more than 15% difference from the correct answer. It also allows us to learn about some reactions of students to the problem presented and it is also possible to realize that some students are still suspicious of the fact that mathematics translates reality. Faced with mathematical answer to the proposed problem, some students doubted that

this result would be verified in a real life situation, revealing that they do not trust mathematics as being a translation of reality and that they are unable to counter their own intuition, even after reaching the correct answer through calculations.

**KEYWORDS:** Problem solving. Intuition. Mathematical reasoning.

## 1 | INTRODUÇÃO

A resolução de problemas é uma componente da Matemática que se torna cada vez mais importante, principalmente com todos os avanços tecnológicos que são feitos ano após ano. Já temos máquinas capazes de trabalhar com inteligência artificial, o que significa que temos de trabalhar mais as competências que nos distinguem da tecnologia – a capacidade de resolver problemas, por exemplo, em vez de nos limitarmos apenas a treinar aplicações de algoritmos e regras (OECD, 2014). Assim, temos de incentivar os alunos a resolver mais problemas, contrariando a tendência de ver a resolução de problema apenas como uma atividade complementar que só tem lugar esporadicamente e fora da sala de aula. Devemos incentivar o aumento do interesse e do gosto pela Matemática por parte dos alunos, e a resolução de problemas pode ajudar a que isso aconteça. Isto porque a resolução de problemas tem como objetivos desenvolver o raciocínio do aluno, ensiná-lo a enfrentar novas situações, dar-lhe a oportunidade de aplicar a Matemática a novas situações e ainda tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras (Dante, 2009). Neste artigo, pretende-se apresentar um exemplo de um problema que pode ser utilizado em diferentes contextos de modo a despertar o entusiasmo dos alunos através do confronto entre as suas intuições e a solução correta desse mesmo problema.

## 2 | NOÇÃO DE PROBLEMA E INTUIÇÃO

Um problema pode ser visto como sendo uma situação com a qual uma pessoa se defronta e que requer uma resolução, para a qual não se sabe de imediato qual é o caminho a seguir (Kantowski, 1980; Posamentier & Krulik, 1998). Antes de mais, importa clarificar que, neste artigo, assumimos como problema “uma tarefa que se quer resolver, mas para a qual não se sabe um método prévio de resolução” (Martins & Martinho, 2018, p. 304). Um problema que se proponha aos alunos não pode ser demasiado fácil, porque deixa de ser desafiante, nem demasiado difícil, pois pode aumentar a frustração por parte do aluno (Pólya, 1980). Além disso, ainda na perspetiva de Pólya (1980), o problema deve ser interessante e desafiar a curiosidade dos alunos. Para isso, podemos propor problemas que possam estar relacionados com contextos que os alunos se interessem e podemos propor problemas que desafiem a sua intuição. Para Fischbein e Gazit (1984), a intuição é uma previsão que fazemos, sem qualquer tipo de justificação explícita, e que é evidente e dificilmente questionável para o sujeito que a sente. A intuição é, então, uma crença cognitiva que por vezes coincide com evidências científicas aceites, mas outras

vezes é contrariada por essas evidências (Fischbein & Gazit, 1984; Brase, Martinie & Castillo-Garsow, 2014). Deste modo, torna-se importante desenvolver a intuição por parte dos alunos, mas também mostrar que é sempre necessário provar se o nosso raciocínio está correto. É necessário que os alunos entendam que, por vezes, as suas convicções não são as mais corretas e que, por esse motivo, devem olhar cuidadosamente para os dados que têm e validar as suas ideias da forma mais formal possível (Ginat, 2001). Assim, ao propormos um problema que desafie a intuição dos alunos, além de despertarmos a curiosidade do aluno, conseguimos mostrar a importância da matemática na validação do raciocínio.

### 3 | CONTEXTO E METODOLOGIA

Este estudo foi composto por duas fases. Na primeira fase, o problema selecionado foi proposto a 50 alunos de uma escola pública portuguesa, situada num centro urbano, numa cidade do Norte de Portugal. Estes alunos, 28 do 10.º ano e 22 do 11.º ano, tinham idades entre os 14 e os 16 anos, e frequentavam a disciplina de Matemática A. Já na segunda fase, o mesmo problema foi apresentado a 80 alunos do 12.º ano, divididos em três turmas, também inscritos na mesma disciplina, com idades entre os 16 e os 18 anos, da mesma escola. O problema que lhes foi apresentado tinha o enunciado que pode ser observado na Figura 1, e deixamos como sugestão ao leitor deste artigo para que pense também em qual seria a resposta intuitiva que daria a este problema.

Durante um jogo de futebol há 23 pessoas dentro do campo: 11 jogadores de cada lado e mais o árbitro. Qual é a probabilidade de, nesse grupo de pessoas, haver duas (pelo menos) que fazem anos no mesmo dia?

Figura 1 - Enunciado do problema “Aniversários no campo de futebol” (Viana, 2015)

Este é um problema que pode servir de ponto de partida para uma perceção sobre como as nossas intuições nos podem enganar. É possível propor aos alunos que o resolvam dentro e fora da sala de aula. Pode ainda ser proposto aos alunos que se organizem em grupos e que resolvam este problema, com a perspetiva de posteriormente ser discutido com os colegas da turma, ou ainda de ser apresentado a toda a comunidade escolar. No entanto, esta resolução implica que os alunos tenham conhecimentos relacionados com conteúdos específicos de Probabilidades que, em Portugal e na disciplina de Matemática A, apenas são lecionados no 12.º ano. Por este motivo, na primeira fase do estudo, com alunos do 10.º e 11.º anos, procurou-se apenas fazer um pequeno levantamento das intuições

que os alunos teriam relativamente à resposta a este problema. O problema foi lido aos alunos e eles tinham de responder num papel qual seria, aproximadamente, a percentagem que consideravam que respondia ao problema. Já na segunda fase do estudo, com os alunos do 12.º ano, foi feito o mesmo levantamento das intuições, da mesma forma que foi realizado na primeira fase, mas de seguida os alunos foram desafiados a resolver o problema, em pequenos grupos, sem que lhes fosse dado qualquer feedback relativamente às suas intuições.

Esta investigação seguiu, então, uma abordagem qualitativa (Merriam, 2009). A recolha de dados foi realizada pela primeira autora deste artigo, que esteve presente nos momentos de recolha das intuições de todos os alunos e, também, nos momentos em que os alunos resolveram os problemas – no caso da segunda fase do estudo.

#### 4 | APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Antes de apresentar os resultados com as intuições dos alunos, importa perceber qual seria, de facto, a resposta do problema proposto. Na Figura 2 é possível ver uma proposta de resolução.

Queremos saber a probabilidade de, num grupo de 23 pessoas, pelo menos duas fazerem anos no mesmo dia. Chamemos a este acontecimento, acontecimento  $X$ . Neste caso, poderá ser mais fácil calcular a probabilidade do acontecimento contrário ( $\bar{X}$ ), ou seja, calcular a probabilidade de nenhuma das 23 pessoas fazer anos no mesmo dia. Assim, temos:

**Número de casos possíveis:**  $366^{23}$   
**Número de casos favoráveis:**  ${}^{366}A_{23}$  (*número de arranjos, sem repetição, de 366 elementos, em grupos de 23*)

Então, a probabilidade de não haver aniversários no mesmo dia é igual a:

$$P(\bar{X}) = \frac{{}^{366}A_5}{366^{23}}$$

Isto significa que:

$$P(X) = 1 - \frac{{}^{366}A_5}{366^{23}} \approx 50,63\%$$

Figura 2 – Proposta de resolução do problema

Através destes cálculos, recorrendo a conhecimentos de Cálculo Combinatório e Probabilidades, chegamos à conclusão de que a resposta será, aproximadamente, 51%. Se quisermos ser um pouco mais rigorosos, percebemos que há uma probabilidade de 50,63%, no caso de considerarmos que pode haver 366 dias diferentes para alguém fazer anos.

Agora que já sabemos a resposta, vejamos, na Tabela 1, as intuições dos alunos de

10.º e 11.º anos, que participaram na primeira fase do estudo.

14 alunos	$R \leq 5\%$
14 alunos	$5\% < R \leq 10\%$
6 alunos	$10\% < R \leq 15\%$
7 alunos	$15\% < R \leq 20\%$
6 alunos	$20\% < R \leq 35\%$
2 alunos	$R = 50\%$
1 aluno	$R = 60\%$
* <i>R</i> representa o número que o aluno registou na sua resposta	

Tabela 1 – Respostas intuitivas ao problema, dos alunos de 10.º e 11.º anos

Com esta amostra, e sabendo que a resposta a este problema é, aproximadamente, 51%, percebemos que a resolução deste problema contraria a intuição de 94% dos alunos, que sugeriram respostas com uma diferença de pelo menos 15% do valor correto. Além disso, é bom notar que mais de metade dos alunos respondeu que seria uma probabilidade inferior ou igual a 10%. Quando foi proposto este problema aos alunos, apenas para o levantamento da intuição, verificou-se de imediato uma agitação e vontade de os alunos perceberem qual era, afinal, a resposta correta. Após ser divulgada a resposta correta, os alunos ficaram apreensivos e sem acreditar que essa seria, de facto, a solução. Foi esta reação dos alunos que motivou a segunda fase deste estudo, ou seja, apresentar este problema a alunos que pudessem resolver o problema e que conseguissem chegar à resposta correta através dos seus próprios raciocínios e cálculos.

Na segunda fase, foi então apresentado o mesmo problema a 80 alunos do 12.º ano, exatamente da mesma forma que foi apresentado aos alunos que participaram na primeira fase. As intuições destes alunos podem ser vistas na Tabela 2.

27 alunos	$R \leq 1\%$
11 alunos	$1\% < R \leq 5\%$
16 alunos	$5\% < R \leq 10\%$
6 alunos	$10\% < R \leq 15\%$
8 alunos	$15\% < R \leq 20\%$
2 alunos	$20\% < R \leq 35\%$
3 alunos	$35\% < R \leq 40\%$
6 alunos	$R = 50\%$
1 aluno	$R = 90\%$
* <i>R</i> representa o número que o aluno registou na sua resposta	

Tabela 2 – Respostas intuitivas ao problema, dos alunos de 12.º ano

Dos 80 alunos que participaram nesta fase do estudo, mais de 30% respondeu probabilidade inferiores a 1%. Além disso, 38 dos 80 alunos deram respostas inferiores ou iguais a 5%. Note-se também que a percentagem de alunos a responder valores inferiores ou iguais a 10% foi de 67,5%, ou seja, uma percentagem mais elevada do que na primeira fase do estudo. Importa ainda realçar que, dos 6 alunos que responderam 50%, 5 deles já tinham conhecimento prévio do problema.

Nesta segunda fase, após os alunos escreverem num papel as suas intuições e entregarem à investigadora, juntaram-se em pequenos grupos para resolver o problema proposto. Em todas as três turmas, os primeiros grupos a terminar de resolver o problema achavam que a sua resolução estaria errada, pois o resultado obtido era, para eles, “muito elevado”. No final, quando todos os alunos já tinham terminado de resolver o problema e chegaram à conclusão de que o resultado, através de cálculos matemáticos, seria de aproximadamente 51%, a investigadora questionou os alunos se eles achavam que se verificaria este resultado num contexto da vida real. Alguns dos alunos não acreditavam que tal se iria verificar, mostrando que, apesar de terem feito os cálculos corretos e obterem aquele resultado, a intuição deles prevalecia sobre os resultados que a matemática lhes dá. Já outros alunos afirmavam que sim, que iríamos encontrar estes resultados num contexto real, já que “a matemática é capaz de traduzir a realidade” (citação de um dos alunos). Após esta questão, foram apresentados aos alunos dados sobre as equipas do Euro2016 e do Mundial2018, já que são convocados 23 jogadores em cada equipa, de forma a confirmar que a matemática se adequa à realidade.

## 5 | DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As intuições associadas a este problema prendem-se com diferentes raciocínios: o facto de o sujeito ter tendência a imaginar-se dentro desse grupo de 23 pessoas e, portanto, pensar qual seria a probabilidade de existir mais alguém a fazer anos no mesmo dia que ele; pensarmos que, tendo um ano “normal” 365 dias, num grupo de 23 pessoas existirem duas datas de aniversários iguais parece, de facto, pouco provável à primeira vista. Segundo Fischbein e Gazit (1984), os julgamentos probabilísticos espontâneos das pessoas são frequentemente tendenciosos. Assim, colocar os alunos perante tarefas em que tenham de enfrentar conflitos cognitivos ajuda-os a desenvolver capacidades e a valorizar o raciocínio matemático (Baturu, Cooper, Doyle & Grant, 2007; Fischbein, 1999).

Este problema pode ser explorado de diferentes formas de modo a enriquecer um possível Congresso Matemático (Pimentel, 2015). Por exemplo, pode ser feito um confronto entre a intuição, a resolução matemática do problema e ainda a verificação em casos reais, como se fez na segunda fase deste estudo. Mas podemos ainda ter uma sequência de problemas, começando com o seguinte enunciado: *Durante o Mundial de Rugby, cada equipa convoca 31 jogadores. Qual é a probabilidade de, numa das equipas, haver pelo*

*menos dois jogadores que fazem anos no mesmo dia?* A abordagem deste problema pode ser feita de modo semelhante ao que já foi referido para o enunciado anterior, sendo que, após a resolução do mesmo, podemos ainda estender a uma outra questão: qual é, afinal, o número mínimo de pessoas que precisamos de ter num grupo para que a probabilidade de pelo menos duas delas fazerem anos no mesmo dia seja superior a 50%? A resposta aqui será as 23 pessoas do problema indicado inicialmente.

Os problemas aqui apresentados permitem colocar os alunos em confronto com as suas intuições e, deste modo, contribuímos para a valorização do raciocínio matemático por parte dos alunos. Mas uma questão que se pode colocar é: haverá mais problemas matemáticos, dentro do tópico de probabilidades e noutros tópicos distintos, em que este confronto com as intuições seja tão acentuado? Ou ainda de modo mais abrangente, será este confronto apenas possível com problemas matemáticos, ou poderá ser feito também com outras áreas de conhecimento? São apenas algumas questões que poderão ser exploradas em investigações futuras, já que as intuições podem estar relacionadas com qualquer tipo de problema, seja em que área de estudo for.

## AGRADECIMENTOS

A primeira autora é suportada pela bolsa de doutoramento SFRH/BD/147510/2019, atribuída pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Este trabalho é também financiado pelo CIEd – Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projetos UIDB/01661/2020 e UIDP/01661/2020, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT.

## REFERÊNCIAS

BATURO, A.; COOPER, T.; DOYLE, K.; GRANT, E. Using three levels in design of effective teacher-education tasks: The case of promoting conflicts with intuitive understandings in probability. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 10, p. 251-259, 2007.

BRASE, G. L.; MARTINIE, S.; CASTILLO-GARSOW, C. Intuitive Conceptions of Probability and the Development of Basic Math Skills. In: CHERNOFF, E. J.; SRIRAMAN, B. (Eds.), **Probabilistic Thinking**. Berlim: Springer, 2014. p. 161-194

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.

FISCHBEIN, E. Intuitions and schemata in mathematical reasoning. In: TIROSH, D. (Ed.), **Forms of mathematical knowledge: Learning and teaching with understanding**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 11-50.

FISCHBEIN, E.; GAZIT, A. Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions?. **Educational Studies in Mathematics**, v. 15, p. 1-24, 1984.

GINAT, D. Misleading Intuition in Algorithmic Problem Solving. **Proceedings of the 32nd SIGCSE Symposium**, p. 21-25, 2001.

KANTOWSKI, M. G. Some thoughts on Teaching for Problem Solving. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Eds.), **Problem Solving in School Mathematics**. Virgínia: NCTM, 1980. p. 195-203

MARTINS, L. G.; MARTINHO, M. H. Estratégias, dificuldades e comunicação escrita de uma turma de 11º ano na resolução de um problema matemático. **Livro de Atas do EIEM 2018, Encontro em Investigação em Educação Matemática**, p. 303-318, 2018.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Research: a guide to design and implementation** (2nd Edition). San Francisco: Jossey-Bass, 2009.

OECD. **PISA 2012 Results: Creative Problem Solving – Students' Skills in Tackling Real-Life Problems (Volume V)**, 2014. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-volume-V.pdf>.

PIMENTEL, T. Alunos em ação no Congresso Matemático: Relato de uma experiência. **Educação e Matemática**, n. 135, p. 25-29, 2015.

PÓLYA, G. On Solving Mathematical Problems in High School. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Eds.), **Problem Solving in School Mathematics**. Virgínia: NCTM, 1980. p. 1-2.

POSAMENTIER, A. S.; KRULIK, S. **Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions: A resource for the mathematics teacher**. Califórnia: Corwin Press, Inc, 1998.

VIANA, J. P. **Uma vida sem problemas: A Matemática nos desafios do dia a dia**. Lisboa: Clube do autor, 2012.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem CTSA 147, 155

Amazônia 10, 57, 63, 70, 72, 246

Aprendizagem 11, 12, 3, 5, 6, 46, 50, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 75, 81, 82, 83, 84, 85, 95, 96, 97, 98, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 181, 183, 184, 185, 188, 189, 190, 193, 211, 213, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 227, 228, 229, 230, 247

Aprendizagem significativa 63, 75, 133, 135, 136, 142, 144, 190, 213, 214, 217, 220

Aprendizaje 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244

Arquitetura Sustentável 156

Arte 13, 55, 77, 80, 85, 86, 93, 118, 147, 208, 212, 213, 215, 217, 219

Avaliação 11, 1, 3, 4, 5, 6, 8, 43, 46, 54, 55, 66, 78, 96, 97, 98, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 128, 129, 131, 135, 142, 159, 161, 176, 201, 203, 215

Avaliação da Aprendizagem 46, 96, 98, 106

Avaliação Escolar 96, 97, 110

Avaliação Intersubjetiva Simétrica e Pluridimensional da Aprendizagem (AISPA) 96

### C

Cognitivo 108, 111, 150, 198, 199, 206, 207, 218, 232, 237, 242, 244

Colonialidade 10, 9, 10, 12, 13, 17, 19

Constructivismo 20, 25, 27, 33, 244

Cuidados 6, 222, 223, 224, 225, 228

### D

Decolonialidade 10, 9, 10, 18

Desarrollo 22, 23, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 41, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244

Desenvolvimento de habilidades 67, 195, 206, 211, 228

### E

Educação 2, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 93, 94, 96, 97, 98, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 118, 119, 120, 121,

122, 123, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 143, 144, 145, 147, 148, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 170, 171, 174, 176, 180, 182, 183, 184, 185, 189, 190, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 206, 207, 211, 212, 215, 217, 220, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 246, 247

Educação 4.0 57, 58, 59, 61, 66, 67

Educação Ambiental 77, 78, 79, 136, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 176, 222, 223, 226, 227, 228, 229, 230, 231

Educação infantil 94, 148, 190, 206, 212, 229

Educação Profissional 44, 45, 46, 55, 56

Enfermagem 12, 13, 65, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 193, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221

Engenharia Didática 11, 80, 82, 83, 84, 86, 92, 93

Ensino 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 19, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 97, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 125, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 193, 195, 202, 203, 204, 207, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 246, 247

Ensino da Química 121

Ensino de Matemática 183, 184, 185, 190, 246

Ensino Médio Integrado 10, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 56

Escola 11, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 47, 49, 51, 54, 55, 59, 62, 63, 67, 68, 70, 72, 75, 77, 78, 80, 86, 88, 92, 97, 102, 103, 104, 106, 119, 120, 121, 122, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 207, 210, 211, 213, 216, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231

Escola ribeirinha 70

Escolas Sustentáveis 156, 159, 161, 163

Ética 12, 16, 104, 105, 110, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 212, 219, 224, 228, 231

Evasão escolar 43, 97

Extensão Universitária 69, 192, 194

## F

Feira de ciências 70, 75, 76, 77, 141

Formação Docente 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39

Formas de expressão 206, 208

## **G**

Geometria 11, 80, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94

## **H**

Hidrocarbonetos 121, 124, 126, 130

## **I**

Interdisciplinaridade 61, 78, 79, 172, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 192, 193, 194, 196, 200, 201

Intuição 12, 164, 165, 166, 168, 169

## **J**

Jogo Didático 11, 133, 135, 136, 140, 142

Jogo Lúdico 121, 129

Jogos 68, 69, 81, 82, 86, 121, 122, 123, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 143, 145, 183, 184, 185, 188, 190, 209, 211

## **L**

Literatura 11, 30, 31, 32, 82, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 172, 175, 216

## **M**

Metodologia 11, 13, 48, 57, 62, 65, 66, 71, 78, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 98, 113, 116, 118, 121, 123, 125, 131, 135, 146, 166, 182, 183, 185, 188, 201, 204, 208, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221

Metodologia Ativa 13, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221

Metodologia Inovadoras 57

## **P**

Pedagogia Crítica 24, 27, 28, 42

Pedagogia da Problematização 213, 216

Permanência e êxito 43, 44, 47

Positivismo 20, 24, 25, 26, 33

Processos 27, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 244

Psicologia Comunitária 192

Psicologia da Saúde 192, 196, 197, 198

Psicologia Escolar 192, 196

## **Q**

Química Orgânica 11, 121, 123, 126

## **R**

Raciocínio Matemático 169, 170

Racismo 9, 17, 18, 19

Regionalismo 147

Resíduos Tóxicos 133, 136

Resolução de problemas 12, 164, 165, 170

## **S**

Sexismo 9, 18, 19

Sociocultural 41, 75, 77, 199, 232, 233, 237, 239, 241, 244

Sustentabilidade 12, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 79, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 194, 222, 224, 231

## **T**

Tangram 11, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Tecnologia 9, 45, 46, 57, 58, 60, 62, 63, 66, 67, 69, 131, 133, 147, 148, 155, 165, 170, 183, 184, 189, 218

Temáticas Ambientais 10, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78

Teoría Critica 20, 25, 27, 29, 35, 36

## **V**

Valores 13, 23, 24, 26, 45, 87, 96, 97, 98, 99, 102, 107, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 119, 120, 129, 152, 163, 169, 172, 173, 174, 175, 180, 198, 199, 200, 211, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 244

# Educação e a Apropriação e Reconstrução do Conhecimento Científico

## 2

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

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

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

# Educação e a Apropriação e Reconstrução do Conhecimento Científico

## 2

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

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

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

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