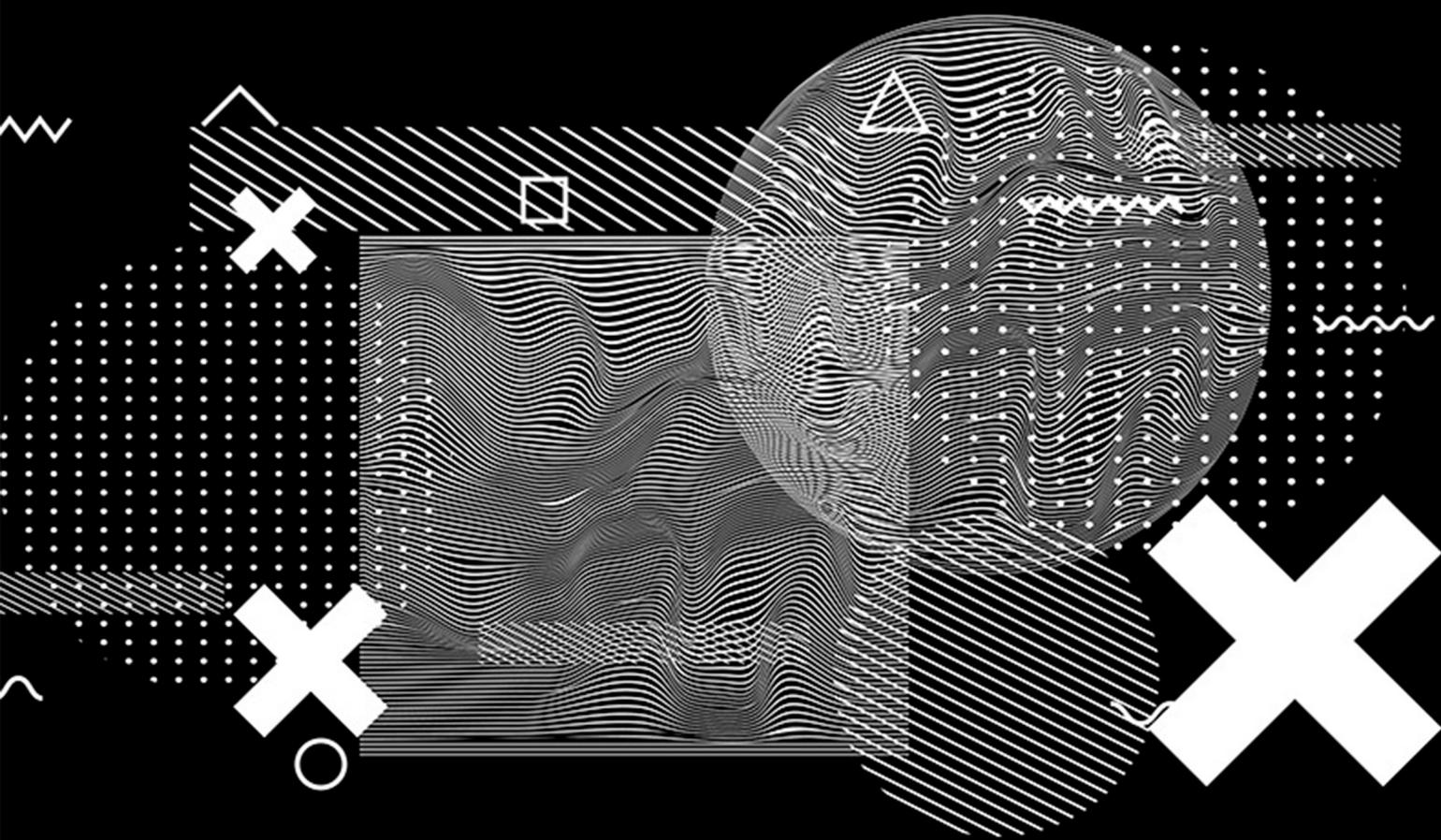


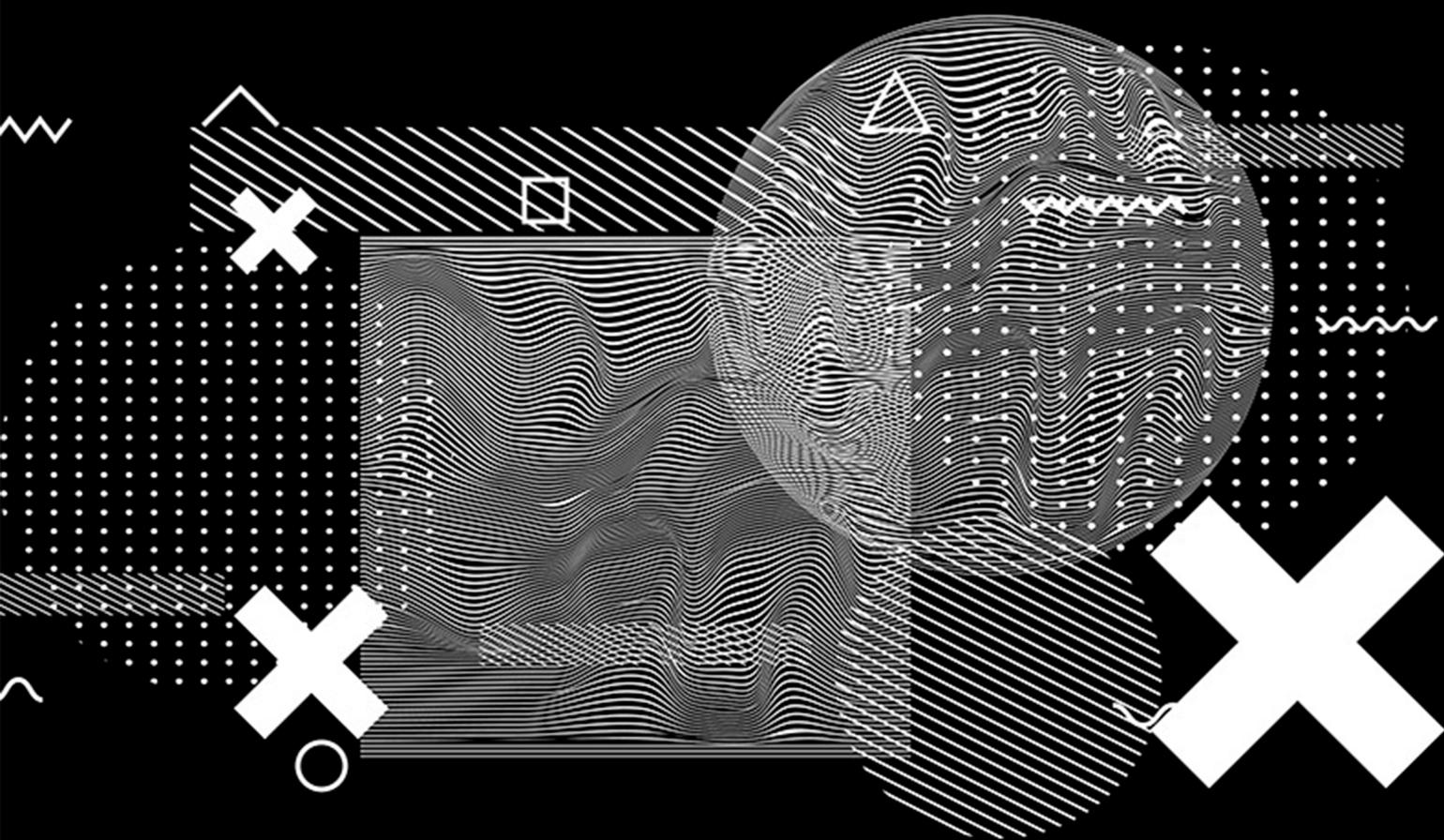
# ESTUDOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS NAS CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E DA TERRA



**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA**  
**[ORGANIZADOR]**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# ESTUDOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS NAS CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E DA TERRA



**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA**  
**[ORGANIZADOR]**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 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  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

E82 Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas, tecnológicas e da terra [recurso eletrônico] / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-79-9

DOI 10.22533/at.ed.799200904

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. 3. Tecnologia.  
I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.

CDD 507

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

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

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

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

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Estudos Teórico-Metodológicos nas Ciências Exatas, Tecnológicas e da Terra” é uma obra que tem como linha de discussão questões teóricas e metodológicas em diferentes áreas do conhecimento. A diversidade dos trabalhos é ponto positivo no livro, que acaba por abarcar uma diversidade de leitores das mais diversas formações.

A abertura do livro, com o capítulo “Jogos eletrônicos e sua evolução”, traz um registro da evolução das tecnologias e linguagens de programação utilizadas nos jogos eletrônicos. Apresenta ainda a diversidade de plataformas, como os PCs e consoles, que dinamiza a distribuição dos mesmos.

Nos capítulos 2, 3, 4 e 5 são discutidos aspectos importantes acerca de metodologias de ensino e suas aplicações em sala de aula. No capítulo 2 “A escola silencia o mundo experimental das ciências” é apresentada uma discussão que tem por objetivo pontuar os empecilhos na prática da ciência nas escolas, com foco principal na dificuldade do ensino e aprendizagem das disciplinas de química, física e biologia.

No capítulo 3 “A importância dos jogos no ensino-aprendizagem das geociências: o jogo do clima e sua abordagem sobre climatologia” apresenta um estudo sólido que procurou compreender a partir de levantamentos bibliográficos, como ocorre o ensino do conteúdo das Geociências, em especial, da Climatologia, na disciplina de Geografia.

No capítulo 4 “Jogo didático como ferramenta pedagógica no ensino de tabela periódica” é apresentada uma importante discussão sobre a importância da tabela periódica e suas propriedades, assim como os elementos químicos, com o objetivo de despertar a importância do assunto a partir da contextualização do conteúdo.

No capítulo 5 “Olimpíadas do conhecimento de matemática como instrumentos de avaliação diagnóstica” analisa a importância do papel dos conteúdos como meio para avaliar as potencialidades e fragilidades dos principais temas da matemática nos alunos.

Com ênfase nos estudos ambientais, os capítulos 6, 7 e 8 apresentam temáticas relevantes sobre qualidade ambiental em monumento natural e gênese de solo sob influência de intemperismo químico respectivamente. Por fim, no capítulo 8, é apresentado ao leitor um sistema piloto que visa apoiar a fase de triagem das propostas na definição dos estudos ambientais exigidos no licenciamento junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

No capítulo 9 “Software olha o ônibus: uma alternativa colaborativa para usuários do transporte público” é apresentado um estudo que propõe um *software* de suporte à mobilidade urbana para dispositivos móveis. Também analisa a literatura

e o mercado de aplicativos móveis da plataforma Android, com intuito de mostrar a relevância do aplicativo proposto.

Na temática voltada para a cartografia, os capítulos 10 e 11 têm excelentes contribuições. O primeiro tem por proposta realizar uma análise dos mapas cartográficos produzidos por Marcgraf no século XVII a partir da produção holandesa no Brasil, e o segundo apresenta uma metodologia para avaliar o padrão de exatidão cartográfica em um ortomosaico digital obtido por meio de uma aeronave pilotada remotamente.

No capítulo 12 “Estudo de caso comparativo de métodos de dimensionamento de estacas do tipo escavada” é apresentado um estudo que consiste na comparação da capacidade de cargas de estacas do tipo escavada, analisadas por diferentes métodos de cálculo.

No capítulo 13 “Aplicação do método baldi para análise de risco em barragens” analisa a importância das técnicas de análise de risco como ferramentas importantes em uma abordagem probabilística. Avalia ainda menores e maiores probabilidades de uma determinada anomalia, verificadas em campo.

O capítulo 14 analisa os acidentes do tipo colisão com objeto fixo nas rodovias federais dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro no período de 2007-2015. No capítulo 15 “A probabilidade aplicada à Mega-sena” é analisada as variadas formas o jogo pode ser apresentado, com enfoque na probabilidade, mas considerando o histórico do processo.

Para o encerramento da presente obra, apresentamos ao leitor importante contribuição intitulada “Álcool x trânsito - transversalidade e interdisciplinaridade: estratégias para educar jovens no trânsito” onde apresenta um trabalho que procurou sensibilizar e orientar alunos do 3º ano do Ensino Médio sobre as consequências do consumo de bebida alcoólica no trânsito.

Assim, a coleção de artigos dessa obra abre um leque de possibilidades de análise e estimula futuras contribuições de autores que serão bem vindas nas discussões teóricas e metodológicas que a presente coletânea venha a incentivar.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
JOGOS ELETRÔNICOS E SUA EVOLUÇÃO	
Anderson Cassio Francisco Fernanda Maria de Souza Alessandro Arraes Rodrigues Hudson Sérgio de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
A ESCOLA SILENCIA O MUNDO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS	
Maria Janes de Oliveira Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS GEOCIÊNCIAS: O JOGO DO CLIMA E SUA ABORDAGEM SOBRE CLIMATOLOGIA	
Larissa Vieira Zezzo Jessica Patrícia de Oliveira Priscila Pereira Coltri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
JOGO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE TABELA PERIÓDICA	
Isaque Gemaque de Medeiros Jose de Arimateia Rodrigues do Rego Renato Araujo da Costa José Maria dos Santos Lobato Júnior José Francisco da Silva Costa João Henrique Vogado Abrahão Jamille Gabriela Cunha da Silva Alan Sena Pinheiro Herley Machado Nahum João Augusto Pereira da Rocha Jorddy Neves da Cruz Sebastião Gomes Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
OLIMPÍADAS DO CONHECIMENTO DE MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	
Hênio Delfino Ferreira de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>62</b>
ESTUDOS DA QUALIDADE AMBIENTAL DO MONUMENTO NATURAL TRÊS MORRINHOS	
Danilo de Oliveira Lucas César Frediani Sant' Ana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009046</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>67</b>
INTEMPERISMO QUÍMICO E SUA INFLUÊNCIA NA FORMAÇÃO E MORFOLOGIA DO SOLO	
Raulene Wanzeler Maciel Debora Ricardo Ferreira Fernando Da Silva Carvalho Neto Angelo Hartmann Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>72</b>
SISTEMAS FUZZY PARA AUXÍLIO NA TOMADA DE DECISÃO EM LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS	
Lucirene Vitória Góes França Adriano Bressane Thales Andrés Carra Sandra Regina Monteiro Masalskiene Roveda José Arnaldo Frutuoso Roveda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>82</b>
SOFTWARE OLHA O ÔNIBUS: UMA ALTERNATIVA COLABORATIVA PARA USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO	
Joiner dos Santos Sá Leonardo Nunes Gonçalves Laciane Alves Melo Edinho do Nascimento da Silva Alexandre Reis Fernandes Fabricio de Souza Farias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7992009049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>96</b>
ARTE E CARTOGRAFIA: UMA ANÁLISE DO MAPA “BRASILIA QUA PARTE PARET BELGIS” DE GEORG MARCGRAF	
Ronaldo André Rodrigues da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.79920090410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>115</b>
METODOLOGIA PARA AVALIAR O PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA EM ORTOMOSAICOS OBTIDOS POR MEIO DE RPA COM OS APLICATIVOS E-FOTO E GEOPEC	
Sérgio Roberto Horst Gamba Edson Eyji Sano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.79920090411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>129</b>
ESTUDO DE CASO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO DE ESTACAS DO TIPO ESCAVADA	
Geraldo Magela Gonçalves Filho Matheus Henrique Morato de Moraes Paola Mundim de Souza Gabriel Mendes de Menezes	

Victor de Castro Mundim  
Guilherme Henrique Mota Gonçalves  
**DOI 10.22533/at.ed.79920090412**

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

APLICAÇÃO DO MÉTODO BALDI PARA ANÁLISE DE RISCO EM BARRAGENS  
POR RAFAELA BALDI FERNANDES

Rafaela Baldi Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.79920090413**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

ANÁLISE DOS ACIDENTES DO TIPO COLISÃO COM OBJETO FIXO NAS RODOVIAS  
FEDERAIS DOS ESTADOS DE MINAS GERAIS E RIO DE JANEIRO NO PERÍODO  
DE 2007-2015

Peolla Paula Stein  
Gabriela Pereira Faustino  
Agmar Bento Teodoro

**DOI 10.22533/at.ed.79920090414**

**CAPÍTULO 15 ..... 161**

A PROBABILIDADE APLICADA À MEGA-SENA

Rafael Thé Bonifácio de Andrade  
Maíra de Faria Barros Medeiros Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.79920090415**

**CAPÍTULO 16 ..... 168**

ÁLCOOL X TRÂNSITO - TRANSVERSALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE:  
ESTRATÉGIAS PARA EDUCAR JOVENS NO TRÂNSITO

Maria das Graças Cirino Franca  
Andréia Cirina Barbosa de Paiva  
Rosely Fantoni  
Vânia Paula de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.79920090416**

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 175**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 176**

## A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS GEOCIÊNCIAS: O JOGO DO CLIMA E SUA ABORDAGEM SOBRE CLIMATOLOGIA

Data de aceite: 26/03/2020

Data da submissão: 10/01/2020

### Larissa Vieira Zezzo

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências  
Campinas, São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2644283040353257>

### Jessica Patrícia de Oliveira

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências  
Campinas, São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1445796109594958>

### Priscila Pereira Coltri

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI)  
Campinas, São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7282763701085219>

**RESUMO:** O entendimento de alguns temas das Geociências, em especial da Climatologia podem influenciar o modo como nos comportamos em sociedade e conservamos o meio ambiente. No entanto, o ensino de muitos desses temas é complexo, exigindo uma habilidade maior do educador quando apresentar os conceitos da temática climatológica. A partir do entendimento de como estão inseridos os temas das Geociências e da Climatologia, nos currículos escolares da

disciplina de Geografia e tendo conhecimento do que se propõe na Base Nacional Comum Curricular e o que menciona a UNESCO sobre ensino de Mudanças Climáticas, objetivou-se construir um jogo de tabuleiro que servisse de recurso didático ao educador em sala de aula, integrando de forma interdisciplinar conteúdo das Geociências e enfatizando os temas da Climatologia. Busca-se com a aplicação desse material, que os alunos possam debater de forma crítica os temas abordados, a partir de um momento descontraído em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** jogos lúdicos, educação, clima

### THE IMPORTANCE OF GAMES IN GEOSCIENCES TEACHING-LEARNING: THE CLIMATE GAME AND ITS APPROACH ABOUT CLIMATOLOGY

**ABSTRACT:** The understanding of some issues of the Geosciences, especially Climatology, can influence how we behave in society and conserve the environment. However, the teaching of many of these subjects is complex, requiring a greater ability of the educator when presenting the concepts of the climatological theme. In this context, it was considered how the themes of Geosciences and Climatology are inserted in the school curriculum of the discipline

of Geography, getting knowledge about the Common National Curriculum Base and what the UNESCO mentions on climate change teaching. Thus the objective was build a game that might serve as a didactic resource to the educator in the classroom, integrating Geosciences content in an interdisciplinary manner and emphasizing the themes of Climatology. It is sought with the application of this material, that students can critically debate the topics covered, from a relaxed moment in the classroom.

**KEYWORDS:** playful game, education, climate

## 1 | INTRODUÇÃO

As Geociências se relacionam essencialmente ao conhecimento de processos naturais que moldam o ambiente físico, assim como o entendimento das ações humanas e seus impactos sobre os sistemas terrestres em distintas escalas (Locke et al., 2012). Nesse sentido, o ensino em Geociências não é simples, e requer habilidades especiais e distintas das usadas em outras áreas de ciências, pois exige o pensamento e a compreensão de sistemas holísticos que se integram, além da capacidade de pensamento espacial, que podem ser desenvolvidas em atividades práticas e teóricas (King, 2008). Dentro do universo da Geociências, mais especificamente na Geografia, a climatologia é um assunto importante. Fundamentalmente um ramo das Ciências Naturais, a Climatologia é estudada tanto pelas áreas de Meteorologia quanto Geografia.

O tempo e o espaço são essenciais na relação das diferentes atividades humanas com o meio natural, sendo uma forma de entender questões cotidianas (Compiani, 2005; Carneiro & Barbosa, 2005). A Climatologia portanto, se insere no dia-a-dia das pessoas em sociedade, explicando fenômenos diários e relevantes (Steinke, 2012). Agricultura, cidades, transportes, compras e vendas, energia, hidrologia são alguns dos setores influenciados pelo tempo e o clima. Segundo Lesley-Ann & Dupigny-Giroux (2010), o conhecimento dos conceitos essenciais da climatologia forma uma habilidade crítica nas pessoas ao influenciar a interação do ser humano com o ambiente, permitindo o entendimento de notícias e a tomada de decisões.

A partir do estudo da Climatologia há uma interação mais complexa do homem com a natureza, o que nos permite compreender a influência das atividades humanas em muitas questões ambientais (Anderson, 2013). Contudo, é preciso frisar que muitos desses temas são abstratos para a maioria das pessoas (Fialho, 2007) exigindo do educador uma habilidade maior em apresentá-los dentro do cotidiano dos alunos.

No contexto do ensino da Geografia, durante as últimas décadas, também vem sendo inserido o ensino em Mudanças Climáticas (Chang, 2015). Este assunto se

mostra bastante controverso (Boakye, 2015), pois embora haja muitos defensores da inserção desse tema no sistema educacional (Ghang & Pascua, 2014; Brownlee et al., 2013; Dalelo, 2012), há muitos argumentos contrários à introdução do mesmo nos currículos escolares (Fortner, 2001). Entretanto, salienta-se que mesmo controverso, o ensino em Mudanças Climáticas já foi inserido com sucesso no currículo de algumas escolas ao redor do mundo (Roehrig et al., 2012; Ho & Seow, 2015; Chang, 2012; Brownlee et al., 2013), desenvolvendo experiências educacionais animadoras e tornando os alunos participantes ativos (Filho et al., 2010).

Ao aparecer como um fenômeno altamente complexo na sociedade, as Mudanças Climáticas se apresentam como mais um desafio no ensino da Climatologia, uma vez que perpassa por muitas áreas do conhecimento, incluindo ciências sociais, estatística, modelagem, matemática, entre outras (Hestness et al., 2014).

O Ensino em Mudanças Climáticas é proposto pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e inclui discussões relativas ao tema, as quais devem ocorrer no âmbito educacional. Nesse sentido, há a perspectiva de que os jovens se tornem mais resilientes aos impactos advindos de tais mudanças. Nesse caso, ressalta-se que para uma educação de qualidade, deve-se incluir debates sobre temas atuais, sendo esta uma ferramenta importante para a capacitação dos jovens em sociedade (Unicef, 2012).

Ao falar sobre os conteúdos abordados no Ensino Básico das escolas brasileiras se torna relevante mencionar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por se tratar de um material de referência e com abrangência nacional, que tem por objetivo nortear a formulação dos currículos das redes escolares dos Estados e do Distrito Federal. Menciona-se nesse caso, que a BNCC passou a vigorar em 2018 para o Ensino Médio enquanto que para o Ensino Infantil e Ensino Fundamental já havia sido aprovada em 2017.

Entre as conversões da BNCC estão as competências gerais que irão nortear o trabalho das escolas e dos professores em todos os anos da Educação Básica. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a *“educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza”* (Brasil, 2018, p8), mostrando-se alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Apesar do dinamismo proposto pela BNCC, as noções de Geociências e, por conseguinte, de Climatologia, tendem a aparecer como temas distantes ao contexto do aluno, os quais lhe dão importância menor do que seria apropriado a uma série de conceitos que englobam áreas diversas do conhecimento e poderiam ser concebidos nos diferentes itinerários formativos propostos.

A BNCC também coloca que a inclusão de recursos didáticos e pedagógicos

pode aproximar os alunos dos diversos conceitos que permeiam as diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, os jogos didáticos aparecem como incentivo ao ensino da Climatologia em sala de aula, se tornando, através do lúdico, uma ferramenta educacional relevante (Brasil, 2018).

Adicionalmente ao exposto, pesquisas apontam que o ensino de temas da Climatologia na disciplina de Geografia se utiliza prioritariamente de livros didáticos, sem que outros tipos de recursos de ensino sejam usados, o que torna o ensino estático e muitas vezes distante da realidade do aluno (Cavalcanti, 2010; Fialho, 2008; Fortuna et al., 2010). Diante disso, o que se percebe é a falta de interesse do aluno pelo assunto (Cavalcanti, 2010). Esse problema pode ser explicado por diversas questões que estão relacionadas, como a estrutura curricular e a falta de interdisciplinaridade dos conteúdos climatológicos (Sant'anna Neto, 2000). Contudo, nas últimas décadas esse cenário veio se transformando, e os jogos didáticos estão cada vez mais presentes em sala de aula, tendo em vista que os professores se utilizam do lúdico como ferramenta complementar de seus recursos educativos, o que torna a aula mais dinâmica e gera maior interação entre alunos e professores (Souza & Silva, 2012).

O lúdico cria uma diversificação na aula, que se tornam mais atrativa, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem seja mais prazeroso, e possibilitando ao aluno desenvolver novas habilidades, percepções, aumentando seu interesse e proporcionando uma maior aquisição de conhecimento (Verri et al., 2009).

Sobre os jogos como recursos, afirma Piaget que:

“O jogo é, portanto, sob as suas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta, seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso, os métodos ativos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil”. (Piaget 1976, p.160)

A importância dos jogos didáticos como recurso de aprendizagem é explicitada através de pesquisas que enfatizam o poder do lúdico. Os jogos podem se apresentar de diferentes formas, as quais foram mudando com o tempo e o avanço da tecnologia, uma vez que a tendência atual é o aumento de jogos de computadores e dispositivos móveis (Wu & Lee, 2015). Os jogos são reconhecidos como meio de aumentarem o interesse e a curiosidade do aluno sobre determinado tema, tanto na educação formal como não-formal. (Druckman, 1995; Garris et al., 2002), estimulando o aprendizado e despertando a vontade de vencer desafios (Breda & Carneiro, 2015). Dessa forma, o jogo didático, em suas diferentes formas, se mostra um produto tangível e visualmente atraente que pode ser usado como ponto de entrada e ferramenta de

comunicação (Eisenack, 2012).

## 2 | OBJETIVOS

Inicialmente, o objetivo desta pesquisa foi compreender a partir de um levantamento bibliográfico como ocorre o ensino do conteúdo das Geociências, em especial, da Climatologia, que é abordado na disciplina da Geografia no Ensino Fundamental (anos finais) e no Ensino Médio. Além disso, buscou-se entender como a BNCC inclui os conteúdos de Climatologia e o que a UNESCO (Unicef, 2012) menciona sobre a educação dos jovens e a formulação dos currículos escolares.

Dessa forma, tendo uma visão geral sobre o ensino dos conteúdos de Climatologia, relevantes ao Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio, foi elaborado um jogo de tabuleiro a ser utilizado como um instrumento versátil em sala de aula, auxiliando o educador no ensino de temas mais complexos e estimulando o aprendizado do aluno, favorecendo ainda, a formação do pensamento científico, crítico e criativo por parte do aluno.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

O jogo de tabuleiro é composto pelas seguintes partes: um tabuleiro, sessenta e quatro cartas perguntas com questões diversas (que correspondem as sessenta e quatro cartas perguntas), as cartas resposta, vinte cartas informativas e uma cartilha com as regras. Adicionalmente o jogo conta com pinos de plástico, um dado e uma mini ampulheta de plástico. Cada uma das partes do jogo será detalhada nos itens dessa seção.

### O Tabuleiro e suas características

Foi definido que o jogo seria elaborado no formato de tabuleiro, pelo fato de propiciar um ambiente de maior interação entre grupos de jovens do que outra variedade de jogo, em que o contexto envolve normalmente dois jogadores, além de proporcionar experiências pouco comuns aos jovens que vivem na era tecnológica e estão acostumados a jogos online. O jogo foi construído a partir da concepção das questões a serem utilizadas nas cartas perguntas, bem como a seleção de assuntos a serem usados nas cartas informativas.

A temática do jogo refere-se a Climatologia, sendo este, fato decisivo para a escolha do mapa da América do Sul como base do tabuleiro, ao possibilitar que tratássemos de questões que envolvem não somente o Brasil, mas como alguns de seus países fronteiriços. Nesse sentido, foi possível tratar das particularidades regionais relacionadas ao clima, bem como se utilizar da interdisciplinaridade para

introduzir no jogo questões relacionadas a conceitos geográficos, como formação vegetal e aspectos socioeconômicos, além de outros, relacionados às Mudanças Climáticas.

A Figura 1 apresenta o tabuleiro do jogo confeccionado e suas características.

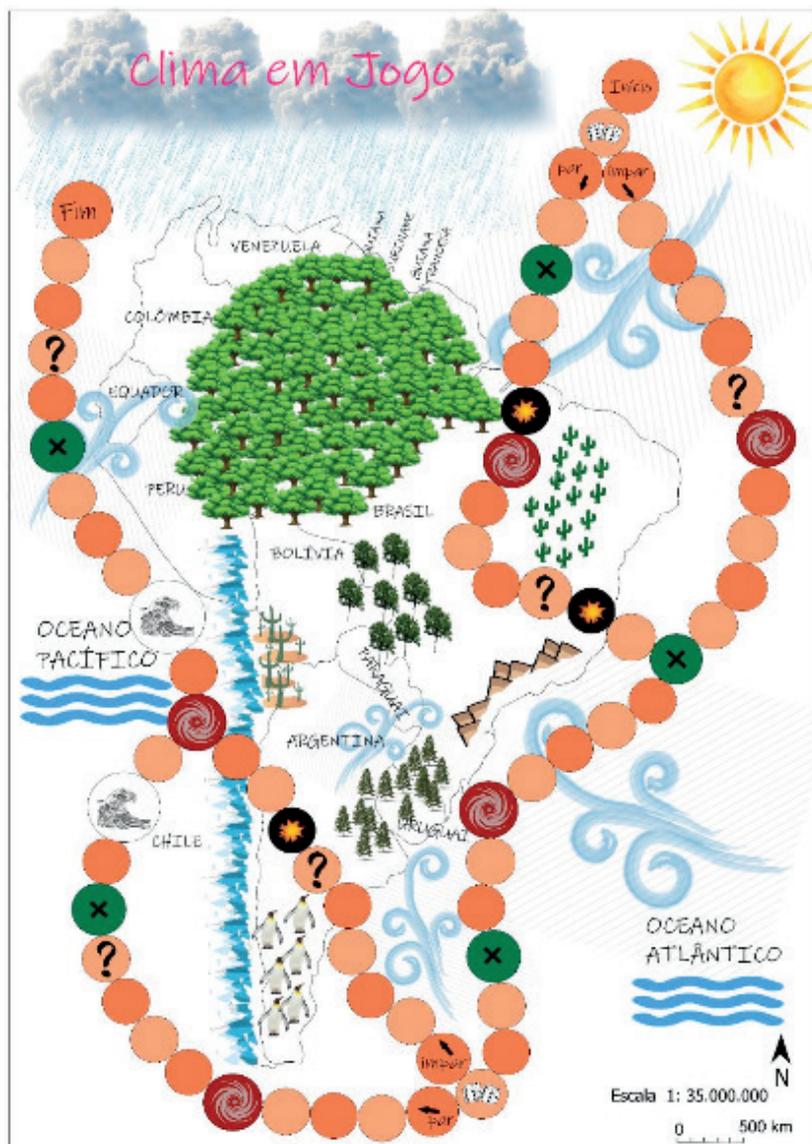


Figura 1- Tabuleiro do jogo “Clima em Jogo”.

A partir do desenho do mapa da América do Sul no tabuleiro, buscou-se ilustrá-lo com alguns desenhos que representassem aspectos geográficos, dentre os quais a Cordilheira dos Andes (montanhas com gelo), o Deserto do Atacama (cactos e areia) e a Patagônia (pinguins). Além disso, também aparecem no mapa, desenhos relacionados aos biomas e algumas formações vegetais, como o caso da Floresta Amazônica (densa vegetação arbustiva), a Caatinga (cactos no nordeste brasileiro) e a Mata de Araucária presente na região do Uruguai.

Os aspectos diretamente relacionados ao clima são ilustrados no mapa pelos desenhos das massas de ar que atuam no Brasil, assim como pelas nuvens de chuva que se formam sobre a Amazônia, sendo estes fenômenos importantes e que

determinam o clima de toda uma região, influenciando inclusive, em outras partes do país.

A inclusão de cores vibrantes e alegres no tabuleiro, teve como objetivo torná-lo mais atrativo e visualmente atraente aos participantes. Da mesma forma, o uso de símbolos distintos (ciclone, tsunami e micro-explosão) durante o percurso, buscou tornar o jogo mais dinâmico aos seus jogadores, divertindo-os e causando-lhe certa emoção perante o trajeto do jogo.

O tamanho do tabuleiro foi estipulado em aproximadamente 42cm x 59,4cm (folha A2), por ser este um tamanho próximo a maioria dos jogos de tabuleiro que estão à venda no mercado. Nesse contexto, foi criado inicialmente, um protótipo de como seria o tabuleiro, em folha de sulfite A2, com o desenho da América do Sul e o traçado de um possível percurso para os jogadores. Posteriormente, ao se considerar o protótipo adequado, passou-se ao desenho do mesmo no software *CorelDraw Home & Student X8*, o qual foi utilizado para desenhar o mapa da América do Sul, bem como todos os demais detalhes do jogo, permitindo-lhe uma boa resolução quando impresso.

### Cartas perguntas

Após o desenho do mapa da América do Sul como base do tabuleiro, foi pensado o trajeto pelo qual os jogadores passariam, e com isso, as questões que comporiam as cartas perguntas foram elaboradas. Desse modo, ressalta-se que o percurso do jogo foi desenhado no protótipo simultaneamente a elaboração das questões, buscando-se relacionar o percurso com questões regionais. Ao todo, o jogo conta com um total de 64 cartas perguntas. As perguntas elaboradas sobre o mesmo tema também propõem diversificar e estimular o pensamento dos jogadores. Para isso considerou-se diferentes tipos de questões: tanto aquelas de múltipla escolha quanto as de verdadeiro ou falso,

O conteúdo das cartas perguntas (Figura 2 e Figura 3), são aqueles relacionados às áreas do conhecimento de Ciências da natureza e Ciências humanas do Ensino Fundamental (anos finais), que são constituídas pelos componentes curriculares de Ciências, História e Geografia. Quando procurados os componentes curriculares do Ensino Médio, observou-se que os temas de Geociências, como é o caso da Climatologia, estão organizados em competências específicas e que abrangem as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (articula a Biologia, Física e Química) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (que integra Filosofia, Geografia, História e Sociologia). Com o estudo desses conteúdos e observação de alguns livros didáticos, foi possível integrar esses temas de forma bastante interdisciplinar ao jogo.



Figura 2 – Frente das cartas perguntas.

<p>Verdadeiro ou Falso</p> <p>O clima pode ser definido como a descrição estatística em termos da média e variabilidade das quantidades relevantes ao longo de um período de tempo que varia de meses para milhares ou milhões de anos. O período clássico para calcular a média das variáveis é de 30 anos.</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>Primavera, Outono, Inverno e Verão: Porque o padrão espacial da temperatura média do ar não é constante ao longo do ano.</p> <p>(A) - Isso é decorrente de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao seu plano orbital e o movimento de translação do planeta ao redor do Sol.</p> <p>(B) - Isso é decorrente de dois fatores: a forma da Terra, e o movimento de translação do planeta ao redor do Sol.</p> <p>(C) - Isso é decorrente de dois fatores: a forma da Terra, e a mudança da quantidade de energia produzida pelo sol ao longo do ano.</p> <p>(D) - isso é decorrente de dois fatores: a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao seu plano orbital e pela mudança da quantidade de energia produzida pelo sol ao longo do ano.</p>	<p>2</p> <p>6</p>
<p>O tempo atmosférico pode ser entendido como a descrição instantânea dos elementos meteorológicos, em um dado local e instante. Os fatores climáticos fixos (ou permanentes) que influenciam no tempo atmosférico são:</p> <p>(A) - Latitude, altitude/relevo, oceanidade/continentalidade, movimento da terra.</p> <p>(B) -Latitude, centros de alta/baixa, oceanidade/continentalidade, movimento da terra.</p> <p>(C) -Latitude, altitude/relevo, correntes oceânicas, movimento da terra.</p> <p>(D) - Latitude, altitude/relevo, correntes oceânicas, movimento da terra, centros de alta/baixa.</p>	<p>3</p> <p>3</p>	<p>Verdadeiro ou Falso</p> <p>No solstício, o fotoperíodo, ou seja, o comprimento de um dia, é mais longo em um hemisfério e mais curto no outro. Na linha do equador, o fotoperíodo é sempre 12 horas. O solstício de verão no hemisfério norte se inicia entre 21 e 22 de dezembro, quando os raios solares incidem verticalmente no Trópico de Capricórnio.</p>	<p>3</p> <p>7</p>

Figura 3 – Verso das cartas perguntas.

### Cartas informativas

Para a elaboração das cartas informativas (Figura 4 e Figura 5), buscou-se algumas bibliografias básicas que abordam as Geociências e outras que enfocam unicamente a Climatologia, além de uma busca por assuntos que despertassem a curiosidade dos participantes ao receberem uma carta informativa. Em cada uma

das cartas há a citação referente à referência bibliográfica utilizada, incentivando o aluno a procurar o respectivo autor e saber mais sobre o tema.

Dessa forma, os conteúdos dessas cartas tratam de apresentar conhecimentos e dados sobre distintos temas, como Mineralogia, Vulcanismo, Formação de Geleiras, Tectônica de Placas, Fragmentação da Pangeia, Terremotos, Formação de Nuvens, Nevoeiros, Raios, Ilhas de Calor, entre outros.

Essas cartas têm como função apresentar alguma informação, possivelmente nova ao jogador, referente ao universo das Geociências, fazendo com que os participantes criem consciência do quão extensas e diversas são as temáticas do universo das Geociências e possam relacioná-las, em muitos casos, com notícias e fatos do nosso cotidiano.



Figura 4 – Frente das cartas informativas do jogo.

Ilhas de calor: “Ela é formada quando a cobertura vegetal é substituída por asfalto e concreto, característica dos centros urbanos, aumentando a proporção da energia radiante disponível que é utilizada para aquecer o ar, pois, uma vez que a vegetação foi retirada, existe pouca água para ser evaporada” (STEIKE, 2012, p.138)

A Bacia Amazônica possui um área estimada de 6,3 milhões de quilômetros quadrados, sendo que aproximadamente 5 milhões em território brasileiro e o restante dividido entre os países da Bolívia, Colômbia, Equador e Peru. Esta região é limitada a oeste pela Cordilheira dos Andes (Com elevações de até 6.000m), a norte pelo Planalto das Guianas) com picos montanhosos de 3.000 m), ao sul pelo Planalto Central (altitudes típicas de 1.200 m) e a leste pelo Oceano Atlântico, por onde toda a água captada na bacia escoar para o mar.” (FISCH, 1998, p.1).

Formação das nuvens: “Em 1803, Luke Howard, meteorologista inglês, propôs uma classificação das nuvens com base em sua aparência que reconhece três formas básicas (...). Cirriformes (cirro): finas e leves compostas de cristais de gelo; Estratiformes (estrato): camadas que cobrem todo o céu; Cumuliformes (cúmulo): arredondadas, com base reta. (STEIKE, 2012, p.72)

Nevoeiros: “A formação de nevoeiros é uma condição atmosférica comum no outono e inverno, por causa da inversão térmica. Uma parcela de ar é submetida ao resfriamento em superfície e em situações de alta umidade, formam-se os nevoeiros. Essa situação é responsável pela interrupção de operações do tráfego aéreo, rodoviário e marítimo” (CAVALCANTI et al., 2009 - p.253).

Figura 5 – Verso das cartas informativas do jogo.

### As regras do jogo

O jogo tem início com todos os participantes jogando o dado numérico para decidirem a ordem de jogo de cada um dos presentes. Para os que preferirem, a ordem de jogo também pode ser decidida entre os jogadores do modo que considerarem melhor, não precisando ater-se a ideia do dado numérico.

Todos os jogadores devem começar o jogo escolhendo uma carta entre as sessenta e quatro que compõem o conjunto de cartas perguntas. Em cada carta pergunta existe um número (em cor preta) correspondente a resposta, para busca nas cartas repostas.

Todas as questões foram formuladas a partir de diferentes níveis de conhecimento, de modo que o jogador que retirar uma carta pergunta mais difícil, poderá percorrer um trajeto maior no jogo caso acerte-a. Da mesma forma, aquele jogador que retirar uma questão fácil nas cartas perguntas, irá percorrer um caminho menor de posições no tabuleiro.

Cada carta pergunta está numerada de 1 a 6, em cor vermelha, sendo estes os valores mínimos e máximos que os jogadores poderão percorrer caso acertem a questão. Contudo, haverá um tempo para que a resposta de cada questão seja anunciada, se utilizando para isso, da ampulheta que faz parte do jogo. Então mesmo que o jogador responda corretamente, o importante é que a resposta seja dada antes que termine o tempo da ampulheta.

Toda resposta errada fará com que o jogador permaneça na mesma posição até que tenha a oportunidade de jogar novamente, porém, é importante ter cuidado,

pois há símbolos no percurso do tabuleiro que podem fazer com que o jogador que errar uma questão volte uma e até mesmo duas posições no jogo, como é o caso das posições de cor verde com “X” ou das posições de cor preta com uma micro-explosão. Nesse caso, a “casa” verde indica que todo jogador que estando nessa posição deverá regredir uma posição no jogo em caso de que erre a resposta da carta pergunta, enquanto que a “casa” preta indica que o jogador deverá regredir duas posições quando errar uma resposta.

No símbolo de um ciclone, os participantes que pararem nessa posição, poderão andar mais uma “casa” como bônus, sem que tenham que responder alguma pergunta. O símbolo do tsunami pode favorecer ainda mais o jogador que chegar nessa posição, pois pode levá-lo a percorrer mais duas casas sem responder a nenhuma pergunta.

Além disso, no jogo de tabuleiro existem alguns símbolos de interrogação (?), os quais advertem a todo participante que parar nesse local do trajeto, que deverão escolher uma carta informativa e lê-la em voz alta a todos os participantes, a fim de divulgar o conhecimento científico. Depois de ler, ele pode retirar uma carta pergunta e respondê-la de acordo com o tempo da ampulheta para saber se avança ou não no percurso.

Sugere-se que o jogo seja feito em equipes, ou seja, com dois ou três participantes por equipe, totalizando 3 equipes por tabuleiro, para que os jogadores possam discutir os temas em equipe, auxiliando-se uns aos outros para encontrarem as respostas corretas e fazendo com que a competição não ocorra de forma individual. Salienta-se que esta é uma sugestão dos autores do jogo, sendo possível utilizá-lo com a participação de dois a nove jogadores de forma individual.

É importante frisar que o jogo pode ser utilizado por diferentes públicos, desde alunos do Ensino Médio até mesmo alunos da graduação, assim como outras pessoas que se interessem pela temática da Climatologia, sendo um material de divulgação científica. Entretanto, vale ressaltar que o jogo, quando utilizado no meio escolar, tem a função de atuar como ferramenta educacional, sendo um complemento trabalho do educador.

#### **4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O jogo de tabuleiro aparece como um instrumento de estímulo ao processo de ensino-aprendizagem do aluno, já que segundo Araújo et al., (2015) a realização de atividades que envolvam a ludicidade em sala de aula representa uma mudança positiva que favorece o desenvolvimento do aluno e a prática cooperativa.

O mapa da América do Sul no tabuleiro do jogo estimula o aluno a pensar com relação as regiões que compõem o Brasil e os países que fazem fronteira com ele,

apresentando a localização dos oceanos que banham os países e presentes no mapa, além de apresentar elementos cartográficos como a escala. Dessa forma o jogo elaborado possui uma série de pontos interessantes ao estudante, ao envolver perguntas e respostas sobre temas diversos da Climatologia e ainda apresentar símbolos que não só ilustram o jogo, mas representam processos climáticos (massas de ar) e questões geográficas (relevo e vegetação).

O uso de jogos no ambiente escolar se justifica por criar uma atmosfera que encora os alunos a resolverem os questionamentos apresentados, sem que haja pressão e o estigma de uma avaliação, favorecendo o aprendizado a partir dos erros (Kishimoto, 1996). Desse modo, um dos benefícios de se utilizar os jogos no ensino-aprendizagem é o fato de que os alunos não se sentem constrangidos ao errar, estando mais interessados em responder as questões e curiosos com a nova dinâmica.

De acordo com pesquisas, o uso de jogos normalmente se restringe ao Ensino Fundamental, enfatizando áreas relacionadas com a Matemática (Kishimoto, 1994). Nesse contexto, foram encontradas algumas pesquisas que se referem a elaboração de jogos nas áreas de Química e Física, mas em nenhum dos jogos apresentados percebeu-se a introdução da interdisciplinaridade que favorecesse o amplo raciocínio dos jogadores.

O ensino das Geociências colabora para o desenvolvimento do pensamento científico, ajudando o aluno a entender questões que integram áreas do conhecimento, tanto das ciências naturais quanto sociais, apresentando ainda, novas formas de interagir com o meio em que vive, podendo alterá-lo geologicamente e climatologicamente, em escalas variadas (local, regional e global) (Orion, 2006). Ter conhecimento sobre as Geociências pode colaborar para solução de dilemas distintos que ocorrem diariamente e que estão relacionadas ao Sistema Terra, propiciando a formação de uma sociedade mais justa com o meio ambiente.

De acordo com o exposto, espera-se que a utilização do jogo proporcione discussões conscientes sobre os temas abordados, dado o desenvolvimento de um pensamento crítico e científico (Bonito, 1999).

Por fim, nota-se que o jogo oportuniza a divulgação do conhecimento científico, difundindo importantes temas da Climatologia, podendo influenciar os jovens no contexto escolar quanto a melhora no aprendizado dos conteúdos, bem como tocá-los quanto ao cuidado de que se deve ter com nosso planeta.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apontou como se dá o ensino de temas das Geociências, em especial

da Climatologia, que fazem parte do conteúdo de Geografia no currículo das escolas de Ensino Básico de acordo com o apontado pela BNCC e constatando o que a UNESCO propõe como temas quando se trata do ensino da Climatologia.

Em face do uso deficiente de jogos lúdicos no ensino de Geografia e percebendo-se o potencial de ensino-aprendizagem que apresentam, elaborou-se um jogo de tabuleiro sobre Climatologia que possui grande valor para a divulgação científica, apresentando questões atuais da Climatologia, que se relacionam diretamente ao cotidiano das pessoas.

## REFERÊNCIAS

- Anderson, A. 2013. **Climate Change Education for Mitigation and Adaptation**. Journal of Education for Sustainable Development, 6(2):191-206. URL:<https://doi.org/10.1177/0973408212475199>. Acesso 10.08.2019.
- Araújo, B.S.A., Ribeiro, A.G.A., Pimenta D.B., Dorneles, E.P. 2015. **Tabuleiro químico: Jogo desenvolvido com os conteúdos “modelos atômicos” e “distribuição eletrônica”**. In: VI Encontro Mineiro sobre Investigação na Escola, Uberaba, Brasil. URL:<http://www.uniube.br/eventos/emie/>. Acesso 10.08.2019.
- Boakye, C. 2015. **Climate change education: The Role of Pre-Tertiary Science Curricula in Ghana**. SAGE Open, 5(4):1-10p. URL:<http://sgo.sagepub.com/content/spsgo/5/4/2158244015614611.full.pdf>. Acesso 10.08.2019.
- Bonito, J. 1999. **Da importância do ensino das geociências: algumas razões para o “ser” professor de geociências**. In Trindade, V., Fialho, I., Bonito J., Cid, M. (Orgs). 1999. Metodologia do ensino das ciências. Investigação e prática dos professores. Évora: Universidade de Évora. p.41-55.
- \_\_\_\_\_. Brasil, MEC/SEB 2018. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. URL:[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso 20.07.2019.
- Breda, T.V., Carneiro, C.R. 2015. **Proposta de formação docente na confecção de jogos geográficos: uma experiência com professores de campinas, Brasil**. Didáticas específicas, 13:45-60.
- Brownlee, M.T., Powell, R.B., Hallo, J. 2013. **A review of the foundational processes that influence beliefs in climate change: opportunities for environmental education research**. Environmental Education Research, 19(1):1-20. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.683389>. Acesso 10.08.2019.
- Carneiro, C.D.R., Barbosa, R. 2005. **Projeto Geo-Escola: Disseminação de Conteúdos de Geociências por Meio do Computador para Docentes de Ciências e Geografia no Nível Fundamental em Jundiá-Atibaia, SP**. Revista do Instituto de Geociências-USP-Geologia USP, Publicações Especiais. 3:71-82.
- Cavalcanti, L. 2010. **Ensino de Geografia e Diversidade Construção de Conceitos Geográficos Escolares e Atribuição de Significados pelos Diversos Sujeitos de Ensino**, In: Castellar, S. 2010. Educação Geográfica: teorias e práticas docentes. São Paulo: Contexto. p.66-78.
- Chang, C-H. 2012. **The changing climate of teaching and learning school geography: the case of Singapore**. International Research in Geographical and Environmental Education, 21(4):283-295. DOI: <https://doi.org/10.1080/10382046.2012.725965>. Acesso 10.08.2019.

Chang, C. 2015. **Teaching climate change – a fad or a necessity?** International Research in Geographical and Environmental Education, 24(3):181-183. DOI: <https://doi.org/10.1080/10382046.2015.104376>. Acesso 10.08.2019.

Compiani, M. 2005. **Geologia/Geociências no ensino Fundamental e a Formação de Professores.** Revista do instituto de Geologia USP, 3:13-30.

Dalelo, A. 2012. **Loss of biodiversity and climate change as presented in biology curricula for Ethiopian schools: Implications for action-oriented environmental education.** International Journal of Environmental & Science Education, 7(4):619-638.

Druckman, D. 1995. **The educational effectiveness of interactive games.** In: Crookall, D., Arai, K. 1995. Simulation and gaming across disciplines and cultures: ISAGA at a watershed-Sage Publications, p.178-187.

Eisenack, K, 2012. **A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education.** Simulation & Gaming (S&G)-SAGE journals, 44:328-348.

Fialho, N.N. 2007. **Jogos no Ensino de Química e Biologia.** Curitiba: Intersaberes. 220p.

Fialho, I. 2008. **Promover a educação ambiental no Jardim-de-Infância. Algumas propostas.** In: 5º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Areal Editores. Casa Diocesana de Vilar, Porto.

Filho, W.L., Pace, P., Manolas, E. 2010. **The contribution of education towards meeting the challenges of climate change.** Journal of Baltic Science Education, 9(2):142-155.

Fortner, R. 2001. **Climate change in school: where does it fit and how ready are we?** Canadian Journal of Environmental Education, 6(1):18-31.

Fortuna, T., Oliveira, V.B., Solé, M.B. 2010. **Brincar com o outro - Caminho de saúde e bem-estar.** Petrópolis: Vozes. 126p.

Garris, R., Ahlers, R., Driskell, J.E. 2002. **Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model.** Simulation & Gaming (S&G), 33: 441-467.

Ghang, C.H., Pascua, L. 2014. **Uncovering the nexus between scientific discourse and school geography in Singapore students' understanding of climate change.** Research in Geographic Education, 16(1):41-56.

Hetnesss, E., Mcdonald, R.C, Breslyn, W., MCginnis, J.R., Mouza, C. 2014. **Science Teacher Professional Development in Climate Change Education Informed by the Next Generation Science Standards.** Journal of Geoscience Education, 62(3): 319-329.

Ho, L., Seow, T. 2015. **Teaching Controversial Issues in Geography: Climate Change Education in Singaporean Schools.** Theory & Research in Social Education, 43(3):314-344. DOI: <https://doi.org/10.1080/00933104.2015.1064842>. Acesso 10.08.2019.

King, C. 2008. **Geoscience education: an overview.** Studies in Science Education, 44(2): 187-222.

Kishimoto, T.M. 1994. **O jogo e a Educação Infantil.** São Paulo: Pioneira. 62p.

Kishimoto, T.M. 1996. **O Jogo e a Educação Infantil.** In: Kishimoto, T.M. 1996. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez Editora. 193p.

Lesley-ann, L., Dobigny, G. 2010. **Exploring the Challenges of Climate Science Literacy: Lessons from Students, Teachers and Lifelong Learners**. *Geography Compass*, 4(9):1203-1217.

Locke, J., Kasari, C., Rotheram-Fuller, E., Kretzmann, M., Jacobs, J. 2012. **Social Network Changes Over the School Year Among Elementary School-Aged Children with and Without an Autism Spectrum Disorder**. *School Mental Health*, 5(1):38-47.

Orion, N. 2006. **Learning Earth Sciences: Science Teaching**. In: Abell, S.K. & Lederman, N.G 2013. *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. 653-688p.

Piaget, J. 1976. **To understand is to invent**. New York: Penguin, 146p.

Roehrig, G., Campbell, K., Dalbotten, D., Varm, K. 2012. **CYCLES: A culturally-relevant approach to climate change education in native communities**. *Journal of Curriculum and Instruction*, 6(1):73-89.

Sant'anna neto, J. 2002. **A Climatologia geográfica no Brasil: do que se tem produzido ao que se tem ensinado**. In: IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro: UFRJ.

Souza, H.Y.S., Silva, C.K.O. 2012. **Dados Orgânicos: Jogo Didático no Ensino de Química**. *Holos*, 3(28):107-121.

Steinke, E.T. 2012. **Prática Pedagógica em Climatologia no Ensino Fundamental: sensações e representações do cotidiano**. *ACTA Geográfica: Ed. Esp*:77-86. DOI: 10.5654/actageo2012.0002.0005

UNICEF - Fundo Das Nações Unidas Para Infância - 2012. **Climate Change and Environmental Education**. A companion to the Child Friendly Schools Manual. 37p. URL:[https://www.unicef.org/publications/files/CFS\\_Climate\\_E\\_web.pdf](https://www.unicef.org/publications/files/CFS_Climate_E_web.pdf). Acesso 02.08.2019.

Verri, J.B., Endlich, A.M. 2009. **A utilização de jogos aplicados no ensino de Geografia**. *Revista Percurso – NEMO*, 1(1):65-83. URL:<http://eduem.uem.br/laboratorio/ojs/index.php/Percurso/article/viewFile/8396/4916>. Acesso 10.08.2019.

Wu, J.S., Lee J.J. 2015. **“Climate Change games as tools for education and engagement”**. *Nature Climate Change*, 5(5): 413-418.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Álcool 168, 171, 173

Análise química 69

Arte 11, 12, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 112, 113, 171

### B

Brasília 31, 47, 57, 66, 113, 114, 115, 159, 174

### C

Cadastro territorial multifinalitário 117

Cartografia 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108, 110, 112, 113, 114, 126, 127

Ciências 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 25, 30, 31, 34, 35, 36, 44, 45, 46, 55, 67, 68, 127, 128, 159, 171

### D

Dimensionamento 129, 131, 132, 134, 136

DNIT 150, 151, 152, 153, 159

Drenos de segurança 141

### E

Ensino médio 10, 11, 16, 21, 23, 25, 29, 35, 37, 38, 47, 49, 56, 57, 168, 170

Escola 7, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 31, 35, 37, 39, 45, 47, 50, 53, 57, 160, 168, 170, 171, 172, 173

Estaca 131, 133, 134, 136, 137

Estudo de caso 62, 65, 82, 84, 85, 91, 129, 132, 133

### F

Ficha cadastral 74, 75, 76, 81

### I

Inspeção geotécnica 140

Intemperismo químico 67, 68

### J

Jogos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 19, 22, 23, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 40, 42, 44, 45, 161, 162, 166, 167

Jovens 12, 21, 23, 30, 37, 38, 168, 169, 170, 172, 173, 174

### L

Licenciamento ambiental 72, 73, 76, 81

Loteria 161, 162, 163, 167

## M

Maricá 117

Método baldi 138, 141, 146

Minas gerais 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 168, 171

Monumento natural 62, 63, 64, 65

## O

OBMEP 47, 48, 51, 53, 55, 56, 61

Organização mundial de saúde 168, 169, 170

Ortomosaicos 115, 117, 122, 125, 128

## P

Paraná 1, 18, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 160

PISA 47, 48, 50, 51, 61

Probabilidade 47, 57, 59, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 161, 163, 164, 165, 166, 167

## Q

Questões ambientais 20

Química 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 25, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 67, 69, 70, 171

## R

Recursos didáticos 15, 21, 36

## S

São Paulo 18, 19, 31, 32, 55, 61, 70, 71, 72, 73, 80, 81, 83, 95, 113, 126, 137, 157, 160

Sistema fuzzy 72, 78

Software 3, 25, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 116, 123, 126, 127, 128, 155

Solo 67, 68, 69, 70, 75, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137

## T

Tabela periódica 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Tecnologia 1, 2, 5, 7, 22, 45, 56, 72, 84, 95, 158, 159

Trânsito 84, 149, 150, 151, 152, 159, 160, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174

Transporte público 82, 83, 84, 85, 91, 94, 95

Transversalidade 18, 168

## U

União matemática internacional 51

Unidade de conservação 62, 63, 64

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**