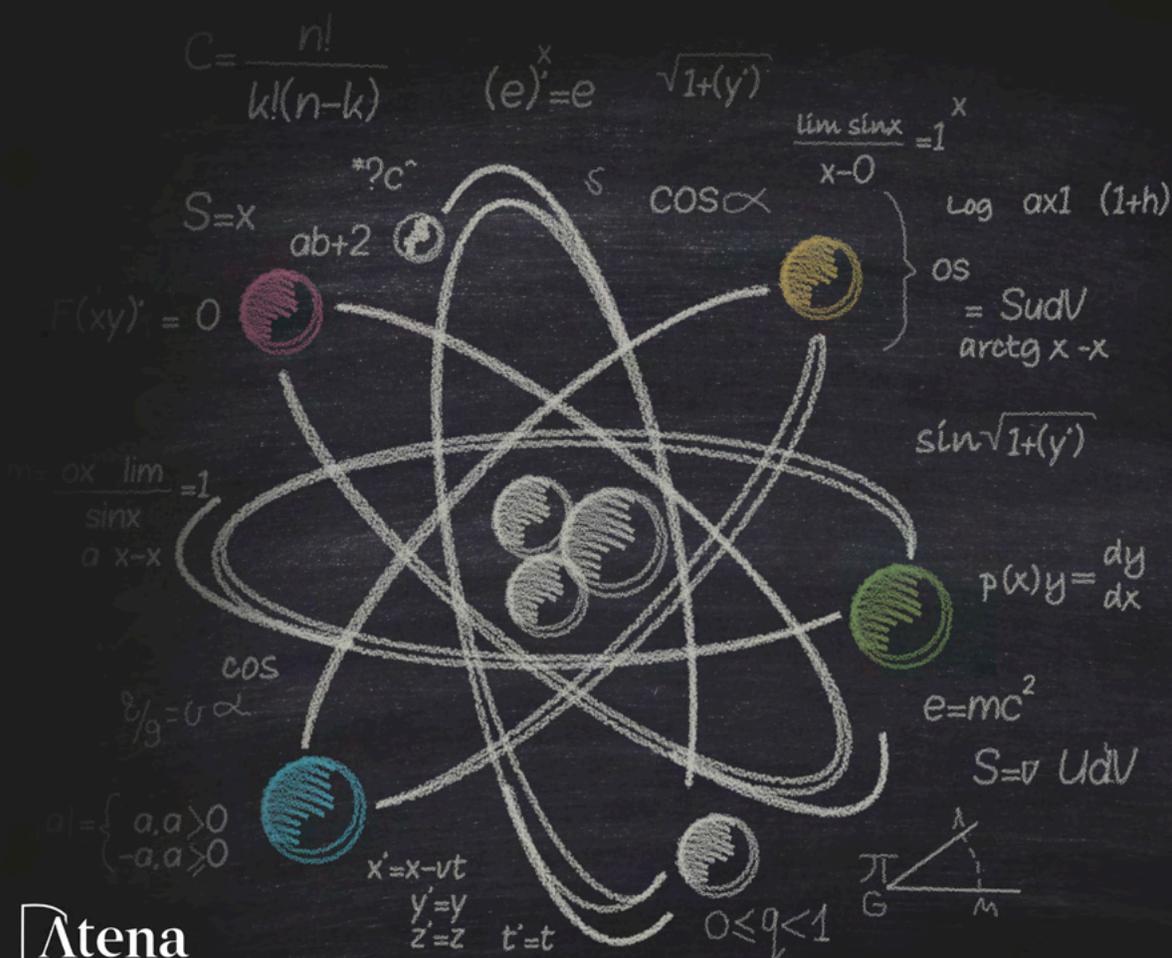


Francisco Odécio Sales
(Organizador)

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

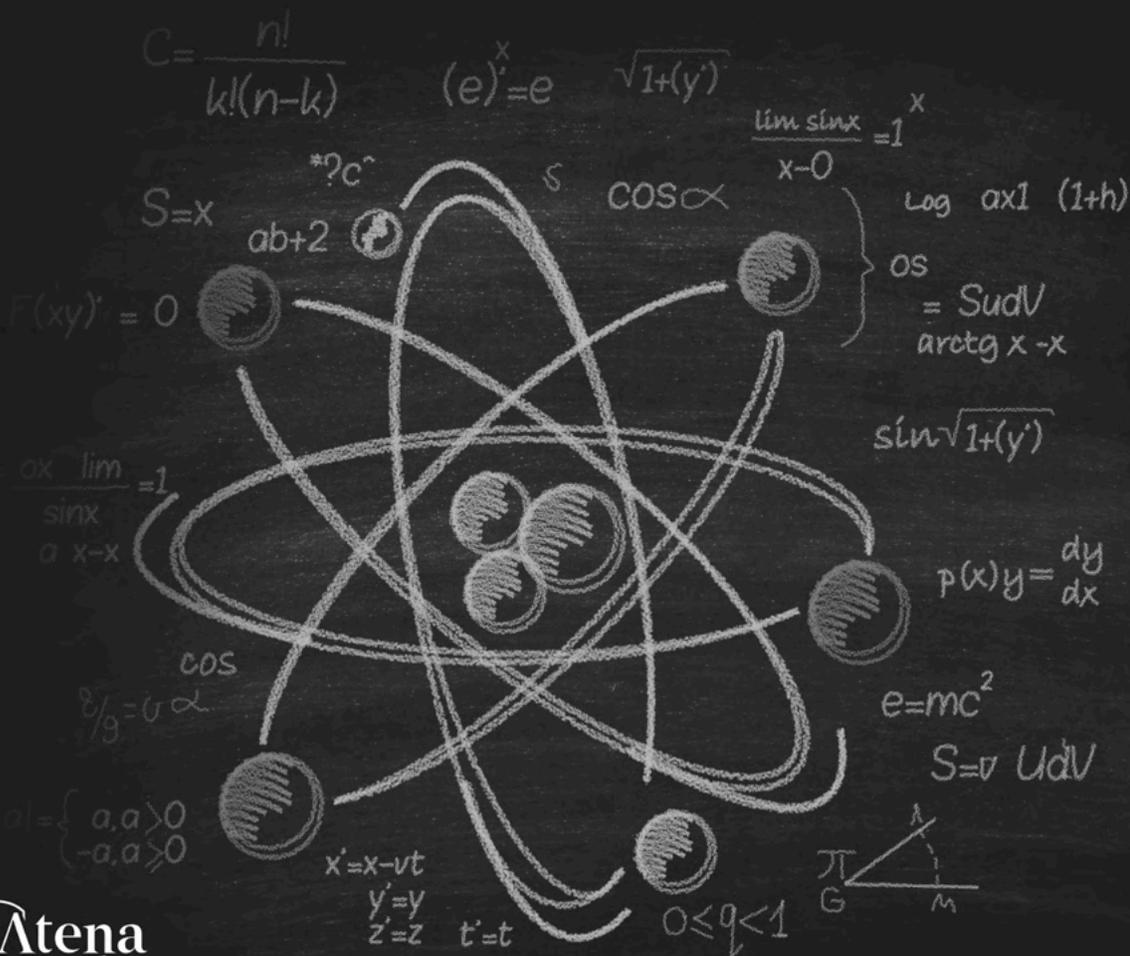
Observação, formulação e previsão 2



Francisco Odécio Sales
(Organizador)

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão 2

Diagramação: Bruno Oliveira
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão 2 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-993-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.933221104>

1. Ciências exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências exatas e da terra: Observação, formulação e previsão 2” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 20 capítulos. Esse 2º volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que nos transitam vários caminhos das Ciências exatas e da Terra.

Tal obra objetiva publicizar de forma objetiva e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Em todos os capítulos aqui expostos a linha condutora é o aspecto relacionado às Ciências Naturais, tecnologia da informação, ensino de ciências e áreas afins correlatos ao locus cultural.

Temas diversos e interessantes são deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação, tecnologia, ensino de ciências e demais temas. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia, ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos, físicos, econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância, bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra a seguir apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida, apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BNCC EM TEMPO DE ENSINO REMOTO DE FÍSICA

Mutumbua José Ferrão Manuel
Sermos Domingos da Conceição
Antonio Luan Ferreira Eduardo
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211041>

CAPÍTULO 2..... 6

A MINERAÇÃO E O USO DOS MINERAIS EM ELEMENTOS DO COTIDIANO: O COMPUTADOR

Rafaela Baldi Fernandes
Tháís Figueiredo de Pinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211042>

CAPÍTULO 3..... 18

ACELERANDO O ALGORITMO K-MEANS – PRINCIPAIS PROPOSTAS

Marcelo Kuchar Matte
Maria do Carmo Nicoletti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211043>

CAPÍTULO 4..... 29

AMBIENTES CÁRSTICOS: CRIPTOCARSTE OU EPICARSTE?

Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos
Cristiane Valéria de Oliveira
Joel Georges Marie Andre Rodet
Evelyn Aparecida Mecenero Sanchez
Gislaine Amorés Battilani
Ana Clara Mendes Caixeta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211044>

CAPÍTULO 5..... 42

ANÁLISE DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DA CIDADE DE MACAPÁ-AP

Gabriel Brito Costa
Duany Thainara Corrêa da Silva
Ana Caroline da Silva Macambira
Letícia Victória Santos Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211045>

CAPÍTULO 6..... 55

APLICANDO O DESIGN THINKING NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Jonnathan Alves Teixeira
Fellipe Henrique Alves de Paula
Reane Franco Goulart

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211046>

CAPÍTULO 7..... 61

AVALIAÇÃO DE DESGASTE ENTRE TINTA NATURAL E USUAL, COM BASE EM TINTA DE TERRA: MEDIÇÃO DE REFLETÂNCIA, UMIDADE E DESGASTE

Guilherme Silveira Simões
Raduan Krause Lopes
Jayne Carlos Piovesan
Leandro Nascimento Soares Silva
Henrique Figueiredo da Silva
Luiz Henrique Alves dos Santos
Daniel Oliveira de Lima
Daniel Rodrigues dos Silva
Beatriz Ferreira França
Mikaele Costa Lairana
Matheus Felipe Martins Gelpke
Ingridy Maria Duarte Cabral

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211047>

CAPÍTULO 8..... 71

CONTRIBUIÇÕES DO JOGO PARA A APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS INTEIROS E ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: UMA PRÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Silvana Cocco Dalvi
Adriana da Conceição Tesch
Andressa Côco Lozorio
Regiane Giori
Maria Carolina Salvador Callegario
Regina Célia da Silva
Erivelton Cunha
Sebastião Thezolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211048>

CAPÍTULO 9..... 82

DESAFIOS DAS AULAS REMOTAS E DESAFIOS TECNOLÓGICO NO ENSINO DA FÍSICA

Faria Cusseta Samuel Francisco
Hamilton Francisco Catraio Nhime
Antonio Luan Ferreira Eduardo
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211049>

CAPÍTULO 10..... 87

DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA ESTUDOS DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, COM APLICAÇÃO NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Paulo Urbano Ávila
Luiz Carlos de Campos
Oscar João Abdounur

José Antonio Siqueira Dias
Manuel Antonio Pires Castanho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110410>

CAPÍTULO 11..... 108

EL ROL DEL CIUDADANO EN EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO, PARA CONSOLIDAR PROCESOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Leticia Peña Barrera
Herrera, L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110411>

CAPÍTULO 12..... 118

ESTUDO DO MÉTODO DE LIOFILIZAÇÃO COMO ALTERNATIVA DE CONSERVAÇÃO DE LEITE FLUÍDO NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA ENSAIO DE PROFICIÊNCIA FÍSICO-QUÍMICO

Marina Zuffo
Maicon Rodrigo Zangalli
Joseane Cristina Bassani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110412>

CAPÍTULO 13..... 125

ESTUDOS ENVOLVENDO BASE DE SCHIFF EM SISTEMAS BIOLÓGICOS

Solange de Oliveira Pinheiro
Giovana Mouta Paiva
Micael Estevão Pereira de Oliveira
Daniela Ribeiro Alves
Guida Hellen Mota do Nascimento
João Batista de Andrade Neto
Wildson Max Barbosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110413>

CAPÍTULO 14..... 136

GEOPARQUE SERRA DO SINCORÁ: ESTÁGIO ATUAL DA CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM GEOPARQUE ASPIRANTE NA PORÇÃO CENTRAL DO ESTADO DA BAHIA

Renato Pimenta de Azevedo
Ricardo Galeno Fraga de Araujo Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110414>

CAPÍTULO 15..... 147

ILHAS DE CALOR URBANA NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS-SC A PARTIR DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT

Natacha Pires Ramos
Renato Ramos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110415>

CAPÍTULO 16.....	159
O MIDDLEWARE EMSS: UMA ARQUITETURA DE FOG COMPUTING EM CIDADES INTELIGENTES	
Sediane C. L. Hernandez	
Marcelo Eduardo Pellenz	
Alcides Calsavara	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110416	
CAPÍTULO 17.....	174
PRÁTICA VIRTUAL: MAGNETOSTÁTICA	
Mutumbua José Ferrão Manuel	
Faria Cusseta Samuel Francisco	
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110417	
CAPÍTULO 18.....	185
PRÁTICA VIRTUAL: EFEITO FOTOELÉTRICO	
Faria Cusseta Samuel Francisco	
Mutumbua José Ferrão Manuel	
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110418	
CAPÍTULO 19.....	197
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: ALGUNS RESULTADOS E APLICAÇÕES NAS CIÊNCIAS NATURAIS	
Francisco Odécio Sales	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110419	
CAPÍTULO 20.....	205
UN ESTUDIO SOBRE EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES QUE CURSAN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS DOS HORAS DIARIAS EN LA UNIVERSIDAD DE SONORA	
Alejandrina Bautista Jacobo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110420	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	211
ÍNDICE REMISSIVO.....	212

CAPÍTULO 8

CONTRIBUIÇÕES DO JOGO PARA A APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS INTEIROS E ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: UMA PRÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 01/04/2022

Silvana Cocco Dalvi

Prefeitura Municipal de Castelo, ES
Castelo- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/7484846967719596>

Adriana da Conceição Tesch

Escola Estadual de Ensino do Espírito Santo
Santa Maria de Jetibá- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/9021390655625007>

Andressa Côco Lozorio

Prefeitura Municipal de Castelo, ES
Castelo- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/4913252934075927>

Regiane Giori

Prefeitura Municipal de Cacheiro de Itapemirim,
ES
Castelo- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/4913252934075927>

Maria Carolina Salvador Callegario

Prefeitura Municipal de Castelo, ES
Castelo- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/4248088654734614>

Regina Célia da Silva

Prefeitura Municipal de Castelo, ES
Castelo- Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/7746292065400947>

Erivelton Cunha

Prefeitura Municipal de Muniz Freire, ES
Muniz Freire, Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/6775056528775257>

Sebastião Thezolin

Escola Estadual do Espírito Santo
Conceição de Castelo, ES
<http://lattes.cnpq.br/428681714186920>

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo analisar as potencialidades que o jogo Matix proporciona a aprendizagem dos números inteiros considerando também aspectos do desenvolvimento humano. É um jogo de tabuleiro com peças contendo números positivos e negativos e um smile. Ele foi desenvolvida com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal localizada no estado do Espírito Santo. Os instrumentos usados para a produção de dados foram a observação participante do pesquisador, seu diário de campo e registros fotográficos. Os resultados revelam que o jogo acionou processos cognitivos relevantes, tais como a observação, a criação e validação de estratégias para jogar, o raciocínio e a tomada de decisão, contribuindo para a aquisição dos conhecimentos matemáticos relacionados aos números inteiros. Propiciou o desenvolvimento de aspectos afetivo-emocional com a vibração das jogadas, o ganhar ou perder no jogo, o enfrentar desafios diante de jogadas inesperadas, além da interação no grupo de jogadores. O jogo Matix como foi aplicado manteve a dimensão lúdica e educativa, demonstrando potencialidades favoráveis a aprendizagem dos números inteiros e a aspectos do desenvolvimento humano. Logo, é uma possibilidade que contribui para a formação crítica e reflexiva do estudante, uma demanda da sociedade hodierna.

PALAVRAS-CHAVES: Educação Matemática. Jogo Matix. Números Inteiros. Desenvolvimento humano.

ABSTRACT: The present work aims to analyze the potential that the Matix game provides for the learning of integers, also considering aspects of human development. It is a board game with pieces containing positive and negative numbers and a smiley. It was developed with students from the 7th year of elementary school at a municipal school located in the state of Espírito Santo. The instruments used for data production were the researcher's participant observation, his field diary and photographic records. The results reveal that the game triggered relevant cognitive processes, such as observation, creation and validation of strategies to play, reasoning and decision making, contributing to the acquisition of mathematical knowledge related to whole numbers. It provided the development of affective-emotional aspects with the vibration of the moves, winning or losing in the game, facing challenges in the face of unexpected moves, in addition to the interaction in the group of players. The Matix game, as it was applied, maintained its playful and educational dimension, demonstrating favorable potential for learning integers and aspects of human development. Therefore, it is a possibility that contributes to the critical and reflective formation of the student, a demand of today's society.

KEYWORDS: Mathematics education. Matix game. Whole Numbers. Human development.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da Ciência e da tecnologia transforma o modo de produção e o jeito de viver das pessoas. Vivemos mudanças sociais, políticas e econômicas no decorrer da história humana que interferiram também no processo educativo. A matemática está presente nessas transformações tornando-se uma ferramenta na compreensão dos mecanismos que regem a sociedade contemporânea.

Ao passo que essas transformações acontecem, surge o desafio de promover uma educação matemática comprometida com problemas socioculturais e socioambientais, preocupada em formar sujeitos críticos, capazes de exercerem sua cidadania. A escola, e mais especificamente a sala de aula, tornam-se espaços democráticos onde o aluno, enquanto sujeito da sua aprendizagem passa da condição de receptor de informações a protagonista na construção do conhecimento.

Romper com a visão fragmentada do conteúdo e com algumas metodologias presentes nas aulas de matemática que priorizam a mecanização e a memorização dos conteúdos matemáticos é um desafio. Temos enraizada, muitas vezes, a concepção de que os conhecimentos científicos construídos socialmente ao longo do tempo estão prontos, cabendo à escola sua reprodução sistematizada e linear. Entretanto, novas necessidades redimensionam o olhar sobre o passado alicerçando o presente, apontando modificações e inovações no processo ensino e aprendizagem.

Acreditamos ser importante criar situações de aprendizagem nos quais os alunos

possam interagir uns com os outros vivenciando novas experiências. O professor consciente de sua prática adota uma postura de mediação do processo ensino e aprendizagem. Freire (1996) destaca:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transmitir conhecimento (FREIRE, 1996, p. 47).

Corroborando com essa perspectiva, vislumbramos no jogo matemático um potencial educativo para desenvolver aspectos do desenvolvimento humano como o intelectual, afetivo-emocional e social. Assim, a indagação a essa investigação é: Qual o potencial que o jogo Matix pode propiciar as estudantes? O objetivo é analisar as potencialidades que o jogo Matix proporciona a aprendizagem dos números inteiros considerando também aspectos do desenvolvimento humano.

Na estrutura do texto aborda-se os procedimentos da pesquisa, o jogo no campo educacional, os números inteiros, a descrição e discussão da atividade envolvendo o jogo Matix e, por fim, as considerações finais da investigação.

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é de abordagem qualitativa uma vez que se preocupa

Com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2012, p. 21-22).

Nesse sentido, o processo ensino e aprendizagem é complexo e amplo, abrangendo as relações entre professor e alunos, sentimentos e dificuldades. Trata-se de entender o processo educativo em diversas vertentes com o intuito de promover uma educação menos segmentada e mais integradora.

Os instrumentos usados para a produção de dados estão apoiados em Minayo (2012) e foram: A observação participante, técnica que permite “captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade” (p. 59-60), nesse caso, uma das autoras desenvolveu na própria sala de aula o jogo: Matix; o registro fotográfico, pois “amplia o conhecimento do estudo porque nos proporciona documentar momentos ou situações que ilustram o cotidiano vivenciado” (p. 63) e o diário de campo onde os pesquisadores anotaram detalhes do estudo. “Nele, diariamente, podemos colocar nossas percepções, angústias, questionamentos e informações que não são obtidas através da utilização de

outras técnicas” (p. 63).

O referido jogo foi aplicado com oito turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental, com aproximadamente 18 alunos por turma, numa escola localizada em Castelo, no Espírito Santo.

As análises são feitas à luz do referencial teórico, ordenando os dados e classificando-os, procurando estabelecer associações entre “[...] o concreto e o abstrato, o geral e o particular, a teoria e a prática (MINAYO, 2012, p.79) construindo um texto final com os conhecimentos produzidos a fim de contribuir para o ensino de matemática. A seguir, aborda-se o referencial teórico da pesquisa.

3 | O JOGO NO CAMPO EDUCACIONAL

Kishimoto (2008) pontua que o jogo só aparece como algo sério, destinado a educar crianças depois do romantismo, a partir do século XVIII. Destaca que a definição de jogo não é simples, pois está relacionado a diferentes contextos sociais, ao sistema de regras que especifica sua modalidade e o objeto que o caracteriza.

Para Kishimoto (2008), o jogo não deve ser visto apenas como um momento de distração, mas uma oportunidade de ensino-aprendizagem. Considera que as crianças aprendem de modo intuitivo e colaborativamente cuja capacidade de pensar está ligada a sonhos, fantasias, imaginação. O jogo livre de pressões e avaliações cria um clima propício a investigações e a busca de soluções. Salienta que:

As crianças ficam mais motivadas a usar a inteligência, pois querem jogar bem; sendo assim, esforçam-se para superar obstáculos, tanto cognitivos quanto emocionais. Estando mais motivadas durante o jogo, ficam também mais ativas mentalmente (KISHIMOTO, 2003, p. 96).

O jogo no âmbito educacional está relacionado a duas funções: a lúdica, proporcionando diversão, prazer ou desprazer; a educativa, no sentido da aprendizagem de qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber. Essas funções devem estar em equilíbrio para que não haja apenas jogo, ou apenas ensino (KISHIMOTO, 2003).

Smole, Diniz e Cândido (2007) salientam que o jogo favorece o desenvolvimento da linguagem, processos de raciocínio e interação entre os participantes. É por meio da interação que as crianças são levadas a pensar criticamente de forma coerente, trocando informações, analisando suas próprias ideias e a de seus pares. Nas discussões em grupo desenvolvem o potencial de participação, de operar junto, o respeito mútuo.

Além de desenvolver aspectos democráticos o jogo contribui na aprendizagem dos conhecimentos científicos. Oportuniza a investigação ativando os aspectos cognitivos das crianças desenvolvendo o raciocínio matemático. Os elementos do jogo são conectados aos conceitos matemáticos. Assim,

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e

orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado *raciocínio lógico* (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007, p.11).

Alguns cuidados devem ser considerados no planejamento da aula usando jogo. Smole, Diniz e Cândido (2007) orientam que o professor deve jogar antes da turma para avaliar: se for muito simples se tornará desinteressante, e se for muito difícil os alunos desistirão por não encontrarem saída. Pensar na organização da classe e no tempo de jogo. Sugerem que não seja planejado apenas para uma aula, pois para aprender é necessário que haja repetições, discussões e registros. Os registros podem ser individuais ou coletivos, em forma de textos ou outros que o professor julgar adequado.

Dalvi e Silva Bone (2017) consideram que a matemática pode ser ensinada com alegria através dos jogos, respeitando as singularidades de cada um, num cenário investigativo e desafiador. As autoras argumentam que é fundamental numa atividade dessa natureza o diálogo, pois ao se discutir e refletir as relações que se estabelece em cada jogada ele facilita as intervenções pedagógicas propiciando a ampliação do conhecimento. Ao dinamizar as aulas de matemática com o jogo, “[...] demonstra-se compromisso com questões sociais. Por meio do jogo, a escola torna-se um espaço democrático, no qual as crianças aprendem desde cedo a ouvir e respeitar opiniões, a se posicionarem e a decidirem com autonomia” (DALVI ; SILVA BONE,2017, p. 41).

Assim, nesse ambiente educativo as crianças aprendem a respeitarem as regras do jogo e da convivência em grupo, o autocontrole de suas emoções e a capacidade para decidir a melhor estratégia para jogar. Esses são elementos necessários também a vida em sociedade fora do espaço escolar.

A gama de relações entre o jogo e a prática educativa numa visão de educação emancipadora viabiliza explorar diversos conteúdos, dentre eles os números inteiros, nosso objeto de estudo.

3.1 Os números inteiros

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, “Os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes” (BRASIL, 1998, p.66). Eles são uma ampliação dos números naturais abrangendo números positivos e negativos. Essa amplitude desencadeia novas propriedades e generalizações que acompanham os estudos futuros dos estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular (2017) traz na Unidade Temática de Números, no sétimo ano, o Objeto de Conhecimento Números Inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações, cujas habilidades rezam: habilidade EF07MA03 - Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração; habilidade EF07MA04 - Resolver e elaborar problemas que envolvam

operações com números inteiros.

O supracitado documento ressalta o compromisso com o desenvolvimento do *letramento matemático*, “definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente” (BRASIL, 2017, p.264) estabelecendo conjecturas, utilizando conceitos, procedimentos e fatos na formulação e resolução de problemas. Destaca a relevância da organização da aprendizagem matemática através de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria matemática potencializando o raciocínio, representação, comunicação, argumentação e o desenvolvimento do pensamento computacional.

É pertinente lembrar que em diversas situações do cotidiano dos alunos a noção de número inteiro se faz presente como, representar o placar de um jogo com pontos marcados e sofridos, sobrar ou faltar dinheiro numa compra, medir a temperatura, dentre outros, mas nem sempre o ensino é contextualizando a partir dessas experiências. Usar de situações práticas e partir dos conhecidos prévios dos alunos são pontos relevantes para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Entretanto, quando os números inteiros são tratados na escola de forma incoerente, impossibilitando o aluno de pensar, de estabelecer relações, elaborar estratégias e validá-las obstáculos são gerados na compreensão desse conceito. A escola

[...] ao desenvolver um trabalho exclusivamente formal no trabalho com os números inteiros, corre-se o risco de reduzir seu estudo a um formalismo vazio, que geralmente leva a equívocos e facilmente é esquecido. Assim, devem-se buscar situações que permitam aos alunos reconhecer alguns aspectos formais dos números inteiros a partir de experiências práticas e do conhecimento que possuem sobre os números naturais (BRASIL, 1998, p. 100).

Pires, Curi e Campos (2001) apresentam algumas dificuldades que podem surgir na aprendizagem dos números inteiros:

- quanto à ordem dos números negativos: -3 é maior que -4. Há uma resistência por parte das crianças de aceitar essa ideia e considerar apenas o valor absoluto do número [...] - a relação dos números inteiros com quantidade. Que quantidade representa -8, +5, - (-2)? [...] - a ideia de que a adição faz aumentar e a subtração diminuir. Tais ideias são contrariadas em situações como: somar um número com 6 e obter 1. Subtrair um número de 2 e obter 9. [...] (PIRES, CURTI e CAMPOS, 2001, p.33).

Podemos citar ainda o conceito mal estruturado que os alunos trazem em relação ao zero acreditando ser ele o menor número existente independente do conjunto numérico. A retanumérica inteira com uma nova configuração, agora tendo dois sentidos considerando o zero como ponto de origem. O zero que agora tem o antecessor -1. Operações impossíveis como 3 tira 5 agora são realizadas numa linguagem própria: $+3 -5 = -2$.

O conjunto dos números inteiros trazem novidades. É fundamental construir uma basesólida desde o início do estudo. Procuramos tratar o assunto de forma que os alunos

vivenciassem uma experiência de jogo, e de forma investigativa e reflexiva, descobrissem as especificidades desses números, sem deixar de lado aspectos como a socialização, autoestima e controle emocional.

4 | DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA COM O JOGO

O Matix é um jogo criado na Alemanha em duas versões: o tabuleiro 6 x 6 com 36 quadrados menores ou 8x8 com 64 quadrados. As peças são compostas por números negativos, números positivos e um coringa (CAVALCANTI, 2008). Na atividade usamos a primeira versão conforme imagem abaixo.



Figura 1: Jogo do Matix.

Fonte: Cavalcante, C. M. B; Ortega, A. C., 2008.

A pesquisadora confeccionou o jogo utilizando materiais simples e de baixo custo. O tabuleiro foi construído com papel cartão plastificado com papel contat para maior durabilidade. As peças com e.v.a facilitando o manuseio. A imagem a seguir ilustra o jogo:



Figura 2: Jogo do Matix.

Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2015.

Em sala de aula os alunos discutiram e definiram as regras:

As peças foram distribuídas aleatoriamente no tabuleiro com as faces viradas para cima. O coringa ocupou um dos cantos. Os alunos usaram critérios próprios decidindo quem iria iniciar.

O jogador escolhe se vai jogar na horizontal ou vertical. Essa regra não foi bem aceita no grupo que após discussões decidiram que poderia ser nos dois sentidos.

O primeiro jogador troca o coringa de lugar com uma peça retirando-a.

O próximo jogador desloca o coringa na linha ou coluna que está retirando outra peça.

O jogo segue até que não haja mais peças na linha ou coluna onde o coringa está posicionado. Não é necessário retirar todas as peças para finalizar o jogo.

É considerado vencedor quem obtiver o maior saldo de pontos.

As turmas foram organizadas em grupos. O jogo teve duração de duas aulas de cinquenta minutos. Na primeira aula os alunos jogaram e na segunda chegaram às conclusões registrando-as em forma de textos. Apresentamos a seguir algumas discussões e resultados da atividade.

5 | DISCUSSÕES E RESULTADOS

Antes de iniciar o jogo foram feitas as reflexões sobre os objetivos a serem alcançados. Ficou claro para os alunos que a atividade iria auxiliá-los na aprendizagem de um novo conteúdo matemático previsto no currículo. Deveriam participar de forma colaborativa e com respeito mútuo.

Os aspectos do desenvolvimento humano, tais como o afetivo- emocional e o social foram observados nos momentos de euforia das jogadas, no autocontrole ao

perder, nas tomadas de decisões em ter que escolher entre um número inteiro ou outro do tabuleiro. Saber comportar-se diante dos desafios e encará-los revela que o ensino de matemática pode contribuir para a formação de um estudante crítico e reflexivo que interage positivamente com seu oponente.

Na Figura 3 a seguir o grupo realiza a atividade do jogo proposto.



Figura 3: Grupos de alunos jogando o Matix.

Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2015.

No início os alunos faziam as jogadas procurando retirar os maiores números positivos. Quando não tinham mais essa opção foi necessário escolher entre os números negativos. Pela reflexão descobriram que menos um (-1) é maior que menos dois (-2), menos dois (-2) maior que menos três (-3), e assim sucessivamente. Preferiam retirar o zero (0) a qualquer número negativo: era melhor, por exemplo, somar zero (0) que somar menos cinco (-5).

Nota-se que os alunos apresentaram as dificuldades descritas por Pires, Curi e Campos (2001), mas foi através da atividade do jogo, de forma investigativa e reflexiva, que a aprendizagem foi se expandindo. E como salienta Smole, Diniz e Cândido (2007) se fizeram presente no jogo as habilidades relacionadas ao raciocínio lógico como a observação, análise, levantamento de hipóteses e tomada de decisão.

As dúvidas dos alunos eram discutidas no grupo, às vezes com toda a classe. Novas aprendizagens emergiam e consolidava-se tais como: antecessor/ sucessor, a sequência numérica inteira, comparação entre números e somas algébricas com números inteiro.

Após algumas jogadas notaram que em certas situações era mais viável retirar um número menor forçando o adversário a retirar peças negativas. As estratégias de antecipação de jogadas envolveram os alunos num ambiente desafiador: buscavam aumentar seus saldo de pontos dificultando a jogada do oponente. Como alguns alunos

recusaram-se a deslocar o coringa surgiu uma nova regra: Não era permitido passar a vez a outro jogador.

Os procedimentos na contagem dos pontos foram progredindo gradualmente. Alguns alunos faziam as somas algébricas usando duas parcelas misturando números positivos e negativos; outros somavam os positivos, somavam os negativos e calculavam a diferença. Logo adotaram esse procedimento por julgarem ser mais rápido. No estudo posterior foi feita a sistematização com a linguagem formal da matemática.

Nota-se que o jogo acionou aspectos cognitivos contribuindo para a aprendizagem dos números inteiros sem necessidade da memorização de regras. Essa dinâmica leva a participação dos estudantes na aula e desperta seu interesse em aprender.

Durante o jogo a pesquisadora atuava como mediadora do processo, caminhava entre os grupos investigando como os alunos esquematizavam suas jogadas. Estimulava o raciocínio com perguntas tipo: O que acontece com seu oponente se retirar essa peça? Por que retirou essa e não outra? Qual é a melhor jogada agora? Ela é viável ou é melhor abrir mão dela? Professor e alunos dialogavam sobre as jogadas, potencializando o raciocínio e a percepção sobre a compreensão do significado do valor numérico de um número inteiro. Logo, o jogo foi aplicado acompanhado pelo diálogo que, conforme Dalvi e Silva Bone (2017), facilita as intervenções pedagógicas propiciando a ampliação do conhecimento.

Entendemos que o jogo Matix atingiu os propósitos destacados pela BNCC no que tange ao desenvolvimento das habilidades do *letramento matemático* e das habilidades EF07MA03 e EF07MA04 de forma contextualizada e prazerosa para os alunos.

Conforme discutido e corroborando com Kishimoto (2003) o jogo aplicado cumpriu com as dimensões lúdicas e educativas, pois brincando num ambiente dinâmico e com participação ativa dos jogadores os alunos ampliaram os conhecimentos sobre os números inteiros. “Motivados ficam mais ativos mentalmente” (KISHIMOTO, 2003, p. 96).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo Matix demonstrou ser viável nos estudos iniciais envolvendo números inteiros e somas algébricas. Permitiu aos alunos explorarem técnicas distintas com algoritmos decidindo qual adotar. Não foi necessário decorar regras de operação, pois elas foram construídas de forma lúdica e interessante ao longo do processo.

Aspectos do desenvolvimento humano também se evidenciaram. O respeito mútuo, a autonomia, a cooperação na construção das novas aprendizagens. O erro visto como possibilidade de acertos para as próximas jogadas propiciando autoconfiança. O confronto de ideias, saber ganhar ou perder, respeitar as diferenças são atitudes que favorecem uma convivência harmoniosa entre os indivíduos na sociedade.

O papel mediador do professor tornou o jogo desafiador. Possibilitou diagnosticar os obstáculos fazendo as intervenções que ampliaram os conhecimentos dos alunos.

Entendemos que o jogo Matix como foi desenvolvido contribuiu para o desenvolvimento humano dos jogadores no que se refere aos aspectos cognitivos da aprendizagem de números inteiros, aos afetivo-emocional e social.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental**. PCNEF: 5ª à 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAVALCANTE, C. M. B; ORTEGA, A. C. Análise microgenética do funcionamento cognitivo de crianças por meio do jogo Matix. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v.25, n. 3, jul/set. 2008. Disponível em: <[http:// http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300013](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2008000300013)>. Acesso em: 11 fev. 2017.

Dalvi, S. C.; SILVA BONE, M. k E. O jogo como ferramenta na exploração das noções de números inteiros na educação infantil. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 6, nº3, p.33-41, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo, SP: Pioneira, 2003

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 22. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. (Coord.). **Transformando a prática das aulas de matemática**. São Paulo: PROEM, 2001.

SMOLE, K. S; DINIZ M. I; CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007 (Série Cadernos do Mathema - Ensino Fundamental).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acetilcolinesterase 128, 130, 131, 132, 134, 137

Agrupamentos 18, 19, 23, 24

Ahorro 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119

Aprendizado de máquina 18

Aproveitamento de resíduos sólidos 63

Atividade antifúngica 127, 132

B

BNCC 1, 2, 3, 4, 5, 81

C

Cobertura vegetal 29, 150

Covid-19 1, 2, 3, 84, 85, 139, 146, 147, 148, 177

Criptocarste 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41

D

Desafios tecnológicos 84

Desempenho acadêmico 208, 210, 211, 212

Desenvolvimento humano 73, 74, 80, 82

Design thinking 55, 56, 57, 58, 60, 61, 90

Desigualdade triangular 18, 23, 24, 25, 27

E

Educação matemática 74

Engenharia de software 56, 57, 60

ENOS 42, 44, 48

Ensino de engenharia 107

Ensino de física 1, 2, 4, 88, 90, 98, 109

Ensino remoto 1, 2, 3, 4, 5, 84, 177, 188

Epicarste 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 39

Estudantes universitarios 208

F

Ferramentas tecnológicos 177, 188

Física 1, 2, 3, 4, 5, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 98, 101, 102, 105, 106, 108, 109, 150, 164, 168, 177, 185, 187, 188, 192, 199

Física experimental V 177, 188

G

Geoconservação 139, 144, 149

Geologia 139, 141, 143, 146, 149

Geoparque 139, 140, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Geossítios 139, 142, 143, 144, 149

Gestión social 110

I

Inovação 55, 56, 61, 89, 108

Inovação das ideias 55

J

Jogo matix 74

K

K-means 18, 26, 27

L

Leite 120, 121, 122, 124, 126

Liofilização 120, 121, 122, 123, 126

M

Magnetostática 177, 178, 179, 180, 187

Matemáticas 208, 209, 210, 211, 212

Material de referência 120, 121, 126

Mudanças climáticas 42, 44, 53

N

Números inteiros 73, 74, 75, 77, 78, 81, 82

P

Pesquisa 19, 20, 44, 71, 74, 75, 83, 86, 88, 89, 90, 105, 107, 109, 131, 132, 180, 182, 200

Pobreza energética 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Potencial antioxidante 128, 132

Processos geoquímicos 29, 30, 31, 34

S

Sincorá 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Solos 29, 36, 37, 38, 64, 71

Superfície urbana 150

Sustentabilidade 63

T

Temperatura por satélite 150

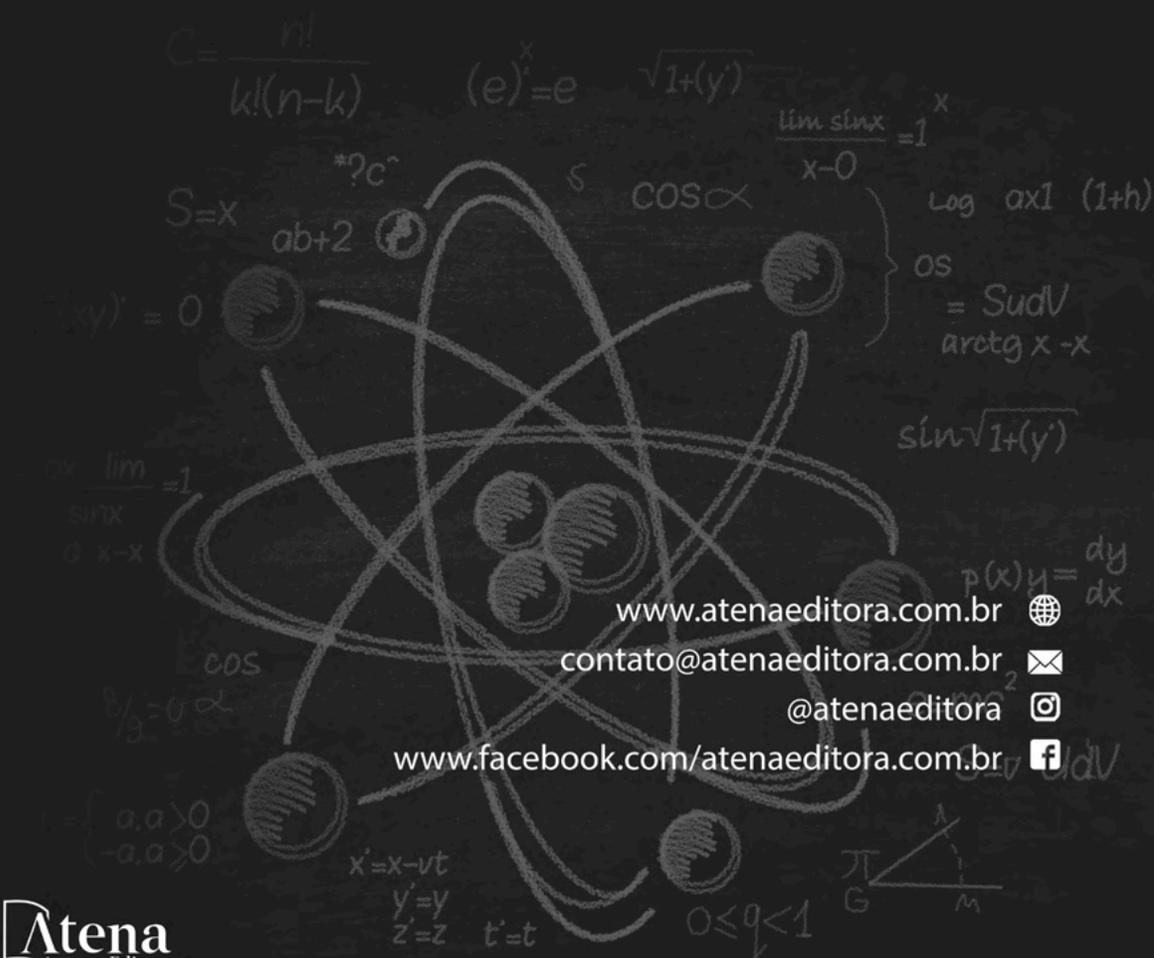
Tintas naturais 63, 64, 65, 71

U

Urbanização 42, 46, 150, 160

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 