

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

2



Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

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

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

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C749 Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-617-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.178212511>

1. Ciências exatas e da terra. 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

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 obra "Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2" aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 16 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.


Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ALTERNATIVE FOR THE QUALITY CONTROL OF ANTILOMOMIC SÉRUM PRODUCTION PROPOSED BY *Lonomia obliqua* CATERPILLARS USING ANALYTIC TECHNIQUES


Anicarine Ribeiro Leão
Cibele Bugno Zamboni
Dalton Giovanni Nogueira da Silva
Simone Michaela Simons

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125111>

CAPÍTULO 2..... 5

ANÁLISE DE ESTABILIDADE UTILIZANDO A TEORIA DE FLOQUET EM SISTEMAS DE TETHERS


Denilson Paulo Souza dos Santos
Jorge Kennety Silva Formiga
Guilherme Marcos Neves
Guilherme Parreira Moia
Rita de Cássia Domingos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125112>

CAPÍTULO 3..... 17

CONSTITUINTES E CONTAMINANTES MINERAIS EM SUPLEMENTOS *WHEY PROTEIN*: ESTUDO DE CASO E ESTRATÉGIAS PARA ANÁLISE QUÍMICA


Thalles Pedrosa Lisboa
Antonio Pedro Nogueira Guimarães
Lucas Vinícius de Faria
Rafael Arromba de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125113>

CAPÍTULO 4..... 30

CLASSIFICAÇÃO DE TRÁFEGO EM REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS DO TIPO MLP

Nilton Alves Maia
Victor de Freitas Arruda
Maurílio José Inácio
Renê Rodrigues Veloso


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125114>

CAPÍTULO 5..... 43

CRESCIMENTO EM DAP E ALTURA TOTAL DE CINCO ÁREAS CILIARES NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Maria Cristina Bueno Coelho
Mauro Luiz Erpen
Marcos Vinicius Cardoso Silva
Yandro Santa Brigida Ataide
Mathaus Messias Coimbra Limeira

Walberisa Magalhães Gregório
Maurilio Antonio Varavallo
Juliana Barilli
André Ferreira dos Santos,
Max Vinícios Reis de Sousa
Marcos Giongo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125115>

CAPÍTULO 6..... 53

ESTUDO SOBRE MANOBRAS DE FASE


Gabriel Homero Barros Vieira
Claudia Celeste Celestino de Paula Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125116>

CAPÍTULO 7..... 69

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS DE POLIPROPILENO
CARREGADOS COM FARINHA DE BAGAÇO DE MANDIOCA**


Alexsandro Bussinger Bon
Nancy Isabel Alvarez Acevedo
Marisa Cristina Guimarães Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125117>

CAPÍTULO 8..... 82

**GENERATION OF WIND ENERGY WITH KITES: A REVIEW OF THE AIRBORNE WIND
ENERGY TECHNOLOGY**


Laura Barros Cordeiro Peçanha
Natalia de Souza Barbosa Oliveira
Wagner Vianna Bretas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125118>

CAPÍTULO 9..... 97

**INTERVENÇÃO PSICOSSOCIAL COM A TÉCNICA DE GRUPO OPERATIVO NO ENSINO
SUPERIOR NA FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS, E LETRAS DE CANDEIAS –
BAHIA - INTEGRAR PARA RESIGNIFICAR**


Adilton Dias de Santana
Jessica Alves de Amorim Silva
Nadjane Crisóstomos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125119>

CAPÍTULO 10..... 108

**MONITORIA DE GEOLOGIA GERAL PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA**


Cibele Tunussi
Marcos Henrique Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251110>

CAPÍTULO 11..... 115

CARACTERIZACIÓN MORFOGENÉTICAS Y CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA CUENCA DE SALINAS GRANDES, PUNA NORTE ARGENTINA

María del Carmen Visich

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251111>


CAPÍTULO 12..... 128

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIMENTO PARA PURIFICAÇÃO DA ÁGUA

Sandra Cadore Peixoto

Ail Conceição Meireles Ortiz

Janilse Fernandes Nunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251112>

CAPÍTULO 13..... 139

PRODUÇÃO DE MEMBRANAS DE CELULOSE BACTERIANA A PARTIR DE DIFERENTES SUBSTRATOS EM CULTURA ESTÁTICA: UMA REVISÃO

Eduarda Zeni Neves

Bruna Segat


Geasi Lucas Martins

Michele Cristina Formolo Garcia

Giannini Pasiznick Apati

Andrea Lima dos Santos Schneider

Ana Paula Testa Pezzin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251113>

CAPÍTULO 14..... 151

DESTRITOS ESPACIAIS: CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO ESPAÇO


Letícia Camargo de Moraes

Jorge Kennety Silva Formiga

Fabiana Alves Fiore Pinto

Denilson Paulo Souza dos Santos

Vivian Silveira dos Santos Bardini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251114>

CAPÍTULO 15..... 163

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS MODELOS ATÔMICOS UTILIZANDO O SIMULADOR PHET


Carla Caroline Melgueira da Silva


Paula Gabrielly Freire Jacyntho

Andrey Martins Monteiro

Maria Luiza Santos Cuvello

Yasmin Ferreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251115>

CAPÍTULO 16.....	174
VISUALIZAÇÃO DAS DIFERENÇAS NUMÉRICAS ENTRE AS ALTITUDES NORMAL E ORTOMÉTRICA NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL - ESTUDO DE CASO Roosevelt De Lara Santos Jr	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251116	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	185
ÍNDICE REMISSIVO.....	186

CAPÍTULO 12

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIMENTO PARA PURIFICAÇÃO DA ÁGUA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Sandra Cadore Peixoto

Universidade Franciscana – Santa Maria – RS
- Brasil

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática

<https://orcid.org/0000-0002-1684-035X>

Ail Conceição Meireles Ortiz

Universidade Franciscana– Santa Maria – RS
- Brasil

Área Ciências Humanas

<https://orcid.org/0000-0002-9881-3573>

Janilse Fernandes Nunes

Universidade Franciscana– Santa Maria – RS
- Brasil

Programa de Pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática

<https://orcid.org/0000-0002-1443-1296>

RESUMO: O presente trabalho consiste em apresentar fundamentos teórico-práticos em torno de uma proposta de *kit* didático pedagógico para o desenvolvimento de ações integrantes do projeto de pesquisa “Ciência e tecnologia do plástico: um argumento para construção de espaços colaborativos de ensino e da abordagem de práticas sustentáveis na educação básica”, financiada pelo CNPq por meio do Programa Ciência na Escola. O Ensino de Ciências permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde,

a tecnologia, a sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos. Corroborando, Bizzo (2009) explica que o Ensino de Ciências constitui uma das vias que possibilita a compreensão e o entendimento do mundo, contribuindo para a formação de futuros cientistas. A experimentação não só exerce a função de instrumento para o desenvolvimento dessas competências, mas também de veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que os dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno em causa. Considerando que o tema água, compreende elemento do meio ambiente, e, portanto, faz parte do conhecimento a ser construído sobre várias áreas do currículo escolar, a atividade proposta tem como objetivo sugerir um *kit* didático pedagógico, com o intuito de instigar o aluno a compreender a importância da qualidade da água, bem como associar o processo de purificação da água com o ensino de ciências. Este material é destinado a professores da Educação Básica (Ensino Fundamental – Anos Finais), mas pode ser adaptado à outras esferas educacionais, dependendo da necessidade de cada professor.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Educação Básica. Experimentação.

THE TEACHING OF SCIENCES IN ELEMENTARY EDUCATION: EXPERIMENT FOR WATER PURIFICATION

ABSTRACT: Science Teaching allows the

introduction and exploration of information related to natural phenomena, health, technology, society and the environment, favoring the construction and expansion of new knowledge. Corroborating, Bizzo (2009) explains that Science Education is one of the ways that enables the understanding and understanding of the world, contributing to the formation of future scientists. Experimentation not only serves as an instrument for the development of these skills, but also as a legitimizing vehicle for scientific knowledge, insofar as the data extracted from the experiments constituted the final word on the understanding of the phenomenon in question. Considering that the water theme comprises an element of the environment, and, therefore, is part of the knowledge to be built on various areas of the school curriculum, the proposed activity aims to suggest a pedagogical teaching kit, in order to instigate the student to understand the importance of water quality, as well as associate the water purification process with science education. This material is intended for Basic Education teachers (Elementary School – Final Years), but can be adapted to other educational spheres, depending on the needs of each teacher.

KEYWORDS: Learning. Basic Education. Experimentation.

1 | INTRODUÇÃO

Muitos problemas de saúde ocorrem como consequência da desinformação da população sobre riscos de contaminação na água. A população, normalmente consome água sem saber sua procedência, o tipo de tratamento que passou e se sua potabilidade é confiável.

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas ações educativas de Educação Ambiental que promovem esclarecimento sobre padrões de qualidade da água distribuída para consumo humano, visto que a água destinada ao consumo humano deve ser tratada de modo que não ofereça riscos à saúde humana.

A Política Nacional de Educação Ambiental ressalta que a educação ambiental está presente nos processos em que o indivíduo e a coletividade constroem conhecimentos, habilidades, valores sociais, competências e atitudes em prol à conservação do meio ambiente, sendo primordial a qualidade de vida bem como a sustentabilidade. Pois é neste que, materializam-se as relações entre homem e natureza. Essa característica é fundamental para que a educação ambiental esteja no objeto de estudo das escolas e instituições, considerando todos seus aspectos, sendo incorporados junto às redes de relações socioeconômicas, culturais, políticas, ecológicas, estéticas e éticas (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, a atividade proposta tem como objetivo sugerir um *kit* didático pedagógico, com o intuito de instigar o aluno a compreender a importância da qualidade da água, bem como associar o processo de purificação da água com o ensino de ciências.

Este material é destinado a professores da Educação Básica (Ensino Fundamental – Anos Finais), mas pode ser adaptado à outras esferas educacionais, dependendo da necessidade de cada professor.

2 | APORTE TEÓRICO

O ensino de ciências no Ensino Fundamental

Ensinar ciência de acordo com o modelo tradicional de ensino, onde o professor tem o papel de expor o conteúdo e o aluno a função de recebê-lo, não corresponde mais a expectativa dos alunos e da sociedade atual (CARVALHO, 2013), pois essa prática, muitas vezes, não colabora para estabelecer ao estudante uma relação entre o conhecimento adquirido e o seu cotidiano, reflexo de uma “educação bancária”, assim denominada por Freire e Shor (1986), em que o estudante não é incentivado, a desenvolver habilidades que envolvam a criatividade e a autonomia. O estudante participa com pouco ou praticamente nada, não compartilha seus saberes com os colegas, segue um padrão de conduta e precisa memorizar todas as informações recebidas, mesmo que sem significado para sua vida. Por isso, é preciso repensar a forma de ensinar deixando de priorizar a quantidade dos conteúdos e começar a valorizar a qualidade dos assuntos abordados em sala de aula (CARVALHO, 2013).

A alfabetização científica é fundamental para uma proposta de ensino que almeja a formação cidadã dos estudantes para a atuação na sociedade (CASTRO; MOTOKONE, 2017).

A educação científica, portanto, deverá garantir uma formação ampla, que abranja a construção de conhecimentos relacionados à funcionalidade processual e base conceitual de leis, teorias modelos e inovações em torno de fenômenos naturais e sociais; habilidades de associação, raciocínio lógico, questionamento e curiosidade epistemológica e posturas marcadas pela sensibilidade, crítica e autocrítica, ética e respeito a todas as formas de vida. Para Sessa (2019), para desenvolver a educação científica como princípio da formação integral do estudante, conforme a BNCC, a escola necessita oportunizar experiências que culminem na compreensão dos processos científicos, tornando os estudantes, protagonistas, capazes de se posicionem na resolução de problemas, amparados em evidências e dados científicos. A construção do pensamento científico, objeto da educação científica, representa uma ação processual, que deve acompanhar, de forma gradual e evolutiva, os estágios do desenvolvimento humano, impulsionando, portanto, a organização de esquemas mentais, que passem a se consolidar, em meio às oportunidades instigadoras promovidas pelo meio, bem como, em especial, pelo ambiente pedagógico.

Sobre o ambiente pedagógico, se dá, de forma metódica, o processo de alfabetização científica, compreendido como, segundo Chassot, (2003, p. 94):

[...] a alfabetização científica é o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em que se encontram inseridos. Além disso, de acordo com o autor, é necessário que os sujeitos não somente tenham “facilitada leitura do mundo em que vivem”, mas compreendam a necessidade de transformá-lo positivamente.

No que diz respeito ao Ensino de Ciências, segundo a Base Nacional Comum Curricular, na perspectiva de promover a alfabetização científica nos estudantes, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017), por isso, a atividade proposta envolve a prática de experimentos de filtração de água no qual os estudantes podem investigar a respeito de problemas da água, mas também, ter a oportunidade de conhecer procedimentos científicos pelos quais a ciência realiza grandes feitos.

Há uma abordagem de transversalidade sobre a indicação dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) em que, se propõe a construção de saberes e habilidades em torno de emergentes temáticas, que compõe as demandas sociais na atualidade. Assim, segundo os TCTs, existem múltiplas possibilidades didático pedagógicas e que podem integrar diferentes modos de organização curricular. Tais possibilidades envolvem, pois, três níveis de complexidade: intradisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar.

Na BNCC, os TCTs foram agrupados em seis macro áreas temáticas, dispostos na Figura 1:

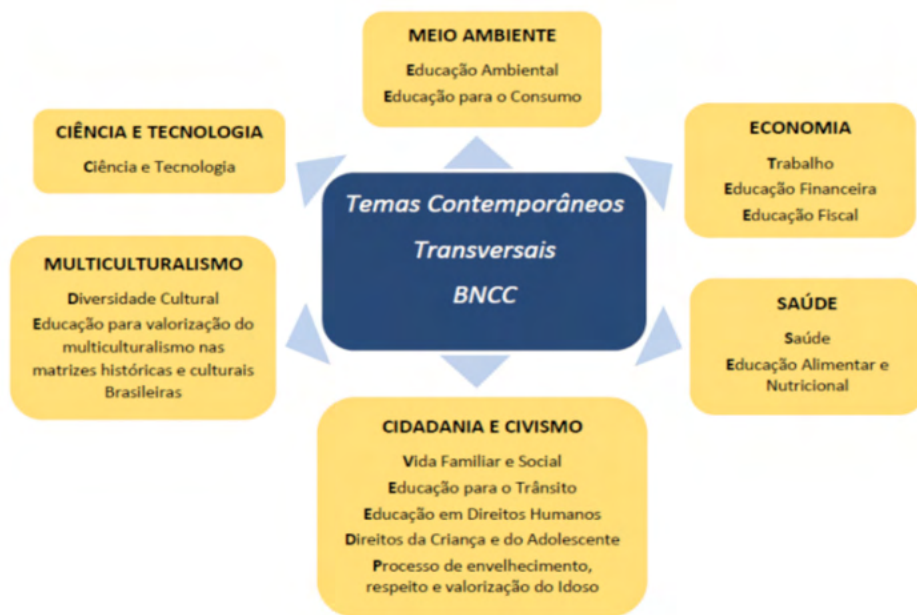


Figura 1: Macro áreas temáticas dos TCT na BNCC.

Fonte: BNCC/TCT, 2018.

O tema água, compreende elemento do meio ambiente, e, portanto, compreende conhecimento a ser construído sobre várias áreas do currículo escolar.

A BNCC (BRASIL, 2017) indica, em seu texto original, a abordagem de conteúdos escolares, relacionados à água, em especial na área das Ciências da Natureza, quando aponta para os temas: Matéria e energia: propriedades físicas dos materiais, Ciclo hidrológico, Consumo consciente, Reciclagem. Matéria e energia: misturas homogêneas e heterogêneas. Separação de materiais, Materiais sintéticos: transformações químicas. Também, na área das Ciências Humanas, aponta para os temas: Natureza, ambientes e qualidade de vida, Qualidade ambiental, Diferentes tipos de poluição, Gestão pública da qualidade de vida, Natureza, ambientes e qualidade de vida, Biodiversidade, Ciclo hidrológico, Natureza, ambientes e qualidade de vida, Biodiversidade brasileira.

Estas áreas do conhecimento escolar poderão constituir espaço potencial para aprendizagens articuladas, promovendo a formulação de conceitos, desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes, que contribuam com uma educação científica cidadã.

Em particular, as condições físico-químicas dos recursos hídricos na atualidade, tem se manifestado, por efeitos severos de impactos ambientais, direcionados por fatores antrópicos, diante de águas superficiais, como subterrâneas. As águas superficiais, segundo Soares (2015) podem ser definidas como aquelas, que não penetram no subsolo e correm ao longo da superfície do terreno, chegando, assim, aos lagos, rios e ribeirões.

Tucci (2005) se refere às águas urbanas, como as que englobam o sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários, a drenagem urbana e as inundações ribeirinhas, a gestão dos sólidos totais, tendo como metas a saúde e conservação ambiental.

Os principais tipos de poluição hídrica superficial têm ocorrido por lançamento de efluentes industriais, agrícolas, comerciais, esgotos domésticos e resíduos sólidos diversos. Segundo a Resolução nº. 15, de 11 de janeiro de 2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas em seu artigo primeiro define os corpos d'água existentes: Art. 1º Para efeito desta resolução consideram-se, que Águas Subterrâneas, são as águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo.

As principais fontes de contaminação das águas subterrâneas são: os lixões, aterros sanitários organizados de forma indevida, substâncias tóxicas lançadas de forma inadequada, mau uso e descarte de matérias-primas, lançamento de resíduos industriais, atividades mineradoras, vazamento das redes coletoras de esgoto, o uso indevido de agrotóxicos e fertilizantes e outras fontes poluidoras.

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de

diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

A purificação da água

A purificação da água é um conjunto de processos com o objetivo de remover substâncias químicas indesejáveis, microrganismos e sólidos em suspensão até níveis preestabelecidos.

A água para consumo humano (potável) já passa por tratamento e desinfecção em que são removidos matéria orgânica, bactérias patogênicas e outros contaminantes, mas para obter água purificada requer mais etapas e tecnologias mais sofisticadas cujo resultado será uma água com um maior grau de pureza. A água purificada pode ser utilizada para aplicações médicas, farmacológicas e industriais.

As etapas de purificação podem mudar de acordo com a finalidade que daremos à água. As etapas de purificação sugeridas a seguir são aplicáveis a águas utilizadas para preparação de medicamentos não estéreis, processos laboratoriais e para higiene de materiais médicos que utilizam água da rede pública para alimentar o processo.

O sistema deverá conter filtros de pré tratamento (multimídia, leite misto, carvão ativado, abrandador) e osmose reversa. O ideal é ter um sistema de recirculação constante, evitando que a água fique parada, além de lâmpadas UV no retorno do tanque.

A purificação da água remove as impurezas, como microrganismos e seus subprodutos, matéria orgânica e inorgânica, íons e partículas, que possam interferir nos procedimentos que se deseja realizar. Para tanto, são utilizados métodos físicos, químicos e biológicos de purificação, como destilação, filtração, micro e ultrafiltração, osmose reversa, deionização, eletrodeionização, adsorção e oxidação ultravioleta.

Na coagulação a água que está armazenada no recipiente recebe a adição de um sal chamado de sulfato de alumínio ou sulfato férrico. Esses compostos formam uma substância gelatinosa que favorece a formação de flocos (junção das impurezas na substância gelatinosa).

A decantação ocorre após a coagulação, na qual a água é direcionada para um novo recipiente, onde ela permanecerá em repouso para que os flocos formados sejam decantados para o fundo do tanque, haja vista que eles são mais densos que a água.

Na filtração, a água atravessa um sistema de filtros, utilizados para remover as impurezas que não ficaram retidas no fundo dos decantadores. Os filtros são formados por areia, carvão ativado e cascalho. Nessa etapa, as impurezas que não aderiram aos flocos ficam retidas no filtro, além de a água sofrer uma desodorização pela presença do carvão ativado.

O tipo de filtro mais usado consiste em camadas de areia de diferentes diâmetros.

Os filtros servem para reter as impurezas restantes, assim como bactérias e devem possuir dispositivos capazes de promover a lavagem da areia, quando ela fica muito suja. A filtração permite que a água se torne límpida, com sabor e odor mais agradáveis. Porém, não é suficiente para garantir a potabilidade da água, pois parte dos micróbios é capaz de ultrapassar as camadas de areia dos filtros.

A experimentação no Ensino de Ciências

Segundo a BNCC (2018),

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Muitas habilidades poderão estar sendo mobilizadas por atividades práticas de experimentação, entre os alunos, bem como a observação, a formulação de hipóteses, arguição, simulação, o estabelecimento de analogias, produção de contrapontos e conclusões. Estas habilidades vão dando forma à educação científica, impulsionadas pela curiosidade epistemológica, ingrediente motriz da aprendizagem significativa. Segundo Garcia (2020, p. 8),

[...] o termo que remete ao "significativo" na aprendizagem nasce, inicialmente, de um senso comum de que o que se aprende deve estar envolto por um valor intrínseco, com percepção de uma necessidade, visando a uma funcionalidade, unidade, aplicação, ampliação. Portanto pode-se entender que algo se torna significativo na aprendizagem, por meio, por exemplo, de seu uso, do seu domínio, criatividade, reapropriação, formas de expansão.

As atividades experimentais contribuem na formação de conceitos científicos e na compreensão da funcionalidade e processos de fenômenos submetidos a técnicas de iniciação científica.

Entende-se por atividade experimental toda atividade prática cujo objetivo inicial é a observação seguida da demonstração ou da manipulação, utilizando-se de recursos como vidrarias, reagente, instrumentos e equipamentos ou de materiais alternativos, a depender do tipo de atividade e do espaço pedagógico planejado para sua realização (PARANÁ, 2008, p. 71).

Esta atividade pedagógica, como uma prática de alfabetização científica coloca em relação dialógica, professor, aluno e conhecimento, sobre ambiência de descoberta e inventividade, construindo essenciais e preliminares sentidos à consciência social, tendo

como objeto de estudo, questões do cotidiano e, com vista à busca de soluções possíveis.

A experimentação em ambiente educativo conduz à operacionalização de etapas do método científico, em tradução didática para a prática pedagógica escolar, destacando os momentos de observação, levantamento de questões ao estudo investigativo, levantamento de hipóteses, experimentação (propriamente dita), análise, sistematização de resultados e elaboração de conclusões.

3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

O quadro 1 descreve as orientações gerais para o *kit* didático pedagógico, denominado Filtração de água.

Nome do <i>kit</i> didático pedagógico	Filtração de água
Público-alvo	Alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.
Objetivos do <i>kit</i> didático pedagógico	Compreender a importância da qualidade da água. Experenciar o processo de purificação da água. Associar o processo de purificação da água com o ensino de ciências.
Materiais / Reagentes	Bécher 1000 mL Bastão de vidro Tubo de filtração Filtro de papel com porosidade menor que 0,05 mm Algodão Carvão ativado Silte Areia fina (0,2 mm) Areia grossa (2 mm)
Metodologia	<i>Coagulação e floculação.</i> Colocar a amostra de 500 mL de água suja em um bécher grande (750 mL). Adicionar uma espátula de sulfato de alumínio. Agitar com bastão de vidro. Deixar decantar por 24 horas. Retirar o líquido. Filtrar no sistema de filtração. <i>Sistema de filtração:</i> Colocar no tubo de filtração as seguintes camadas: a) Filtro de papel com porosidade menor que 0,05 mm b) Algodão c) Carvão ativado d) Filtro de papel e) Silte f) Filtro de papel g) Areia fina (0,2 mm) h) Filtro de papel i) Areia grossa (2 mm) j) Filtro de papel Verter o líquido retirado do processo de coagulação no filtro, lentamente. Retirar a água filtrada e armazenar. Não ingerir.

Quadro 1: Orientações gerais do *kit* didático pedagógico - Filtração de água.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Manual Green Technology Diy e Nova Escola, 2019.

A figura 1 ilustra um esboço do filtro a ser produzido no experimento denominado Filtração de água.

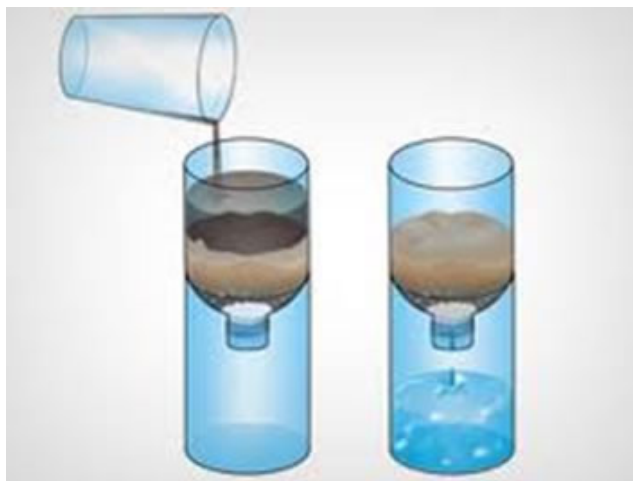


Figura 1: Esboço do filtro a ser produzido.

Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/filtro-agua.htm>.

Cada camada do filtro é responsável por retirar um dos elementos que estão poluindo a água. A areia serve de barreira física às partículas de terra misturadas na água e aos pequenos objetos. Já o carvão filtra os poluentes químicos – invisíveis a olho nu – como metais dissolvidos na água, pesticidas e outros. O algodão também serve para reter partículas maiores. Quanto maior forem as camadas do seu filtro, mais transparente a água sairá pela parte de baixo.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso racional e a conservação da água necessitam antes de tudo de um processo de conscientização e de reflexão por parte da sociedade que, por ser ainda incipiente, exige que a escola exerça realmente o seu papel de mediador cultural.

Todos nós sabemos que a água é uma substância primordial para a manutenção da vida. Todavia, para que ela seja consumida por nós, é necessário que ela seja potável, isto é, apresente as seguintes características: ausência de impurezas; presença de sais minerais; ausência de micro-organismos; presença de flúor.

As aulas de Ciências, no ensino fundamental, ainda são desenvolvidas, em muitas escolas, por meio de atividades em que a parte conceitual é ministrada por meio da repetição, fragmentação e esvaziamento do caráter social (MALDANER, 2010). O ensino de Ciências desenvolvido desse modo passa a ser desinteressante para a maioria dos estudantes.

Para a aprendizagem, percebe-se a necessidade de que a construção do conhecimento ocorra por meio do cotidiano do estudante, e que a utilização de metodologias diferenciadas pode auxiliar neste processo, ao potencializar a ação protagonista do estudante e na sua metacognição.

Portando a atividade proposta, sugere a elaboração de um *kit* didático pedagógico, denominado “Filtração de água”, que propõe uma prática de experimentos de filtração de água no qual os estudantes podem investigar a respeito de problemas da água, mas também ter a oportunidade de conhecer procedimentos científicos, com o intuito de instigar os envolvidos no processo, a compreender a importância da qualidade da água, bem como associar o processo de purificação da água com o ensino de ciências.

Dessa forma, essa abordagem busca pela melhoria da aprendizagem, em função de que o estudante está envolvido no processo realizando a experiência. Ao contextualizar o que é ensinado em sala de aula juntamente com os temas contemporâneos e transversais, espera-se aumentar o interesse dos estudantes durante o processo e despertar a relevância desses temas no seu desenvolvimento como cidadão. O maior objetivo dessa abordagem é o desenvolvimento integral do estudante ao término da sua educação formal reconhecendo e aprendendo sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. Assim, espera-se que o estudante compreenda questões diversas, tais como cuidar do planeta, a partir do território em que vive; administrar o seu dinheiro; cuidar de sua saúde; usar as diferenciadas tecnologias digitais; entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres como cidadão, contribuindo para a formação integral do estudante como ser humano, sendo essa uma das funções sociais da escola.

REFERÊNCIAS

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009. 158 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente /**Conselho Nacional de Recursos Hídricos**: Conjunto de leis e normas. Disponível em: <https://cnrh.mdr.gov.br/>. Acesso em 18 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Decreto Presidencial nº 5.440, de 4 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, nº 3, de 4 de janeiro de 2012.

CASTRO, R.F.; MOTOKANE, M.T. A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teóricos metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017. Santa Catarina. Anais. Florianópolis: **Alfabetização científica e tecnológica**, 2017. P. 1-10.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acesso em: 31 de julho de 2021.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

GARCIA, Marilene. S. S. **Aprendizagem significativa e colaborativa**. Curitiba: Contentus, 2020.

MALDANER, O. A.; SANTOS, L. P. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

NOVA ESCOLA. **Métodos para tornar a água potável**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Curitiba – PR, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf. Acesso em 04 de agosto de 2021.

TUCCI, C. E. M. **Programa de drenagem sustentável**: apoio ao desenvolvimento do manejo das águas pluviais urbanas - Versão 2.0. Brasília: Ministério das Cidades, 2005a.

SESSA, Patrícia. BNCC e o ensino de ciências no contexto da sala de aula. In: **Educação é a base?** 23 educadores discutem a BNCC. CÁSSIO, Fernando e CASTELLI, Roberto (Org.). São Paulo: Ação Educativa, 2019.

SOARES, S. A. **A gestão de recursos hídricos**. Curitiba: Inter Saberes, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alternative Energy Sources 82, 83

Altitudes científicas 174

Aprendizagem 35, 41, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 110, 113, 128, 134, 137, 138, 163, 164, 165, 166, 168, 170, 172, 173

Aulas práticas 108, 110, 111

AWE 82, 83, 84, 85, 86, 87, 93, 94

B

Biological material 1

C

Caracterização geológica 115

Celulose bacteriana 80, 139, 140, 141, 142, 147, 148, 150

Classificação de tráfego 30, 31, 33, 40, 41

Cl concentration 1, 4

Composição química 17, 167

Compósitos 69, 71, 72, 73, 76, 77, 78

Controle 1, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 20, 26, 31, 42, 137, 138, 151, 161

D

Detritos espaciais 5, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162

Docência 108, 109, 185

E

Educação básica 128, 129, 185

Educação superior 97

EDXRF 1, 2, 3, 4

Environmentally Sound Technologies 82, 83

Estabilidade 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 44, 71

Experimentação 128, 134, 135

F

Farinha de bagaço de mandioca 69, 72, 74, 80

Fontes nutricionais 140, 145

G

Geociências 108

I

INAA 1, 2, 3

Incremento de velocidade 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 66, 67

Intervenção 97, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 167, 185

K

Komagataeibacter hansenii 140, 141, 149

L

Legislação 17, 22, 151, 156

M

Manobra orbital 53, 54, 55, 66, 67

Mata Ciliar 43, 47, 48, 52

Mensuração 43, 166

Metais pesados 17

Micronutrientes minerais 17, 21, 22, 23, 26

MLP 30, 31, 32, 33, 35, 40

Modelos atômicos 163, 167, 168, 170, 171, 172

Monitor 3, 4, 88, 108, 109, 110, 113, 114, 185

Morfologia 115

P

Polipropileno 69, 71, 72, 76, 77, 78

Produção 1, 19, 25, 26, 70, 79, 81, 105, 134, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 153, 156

Propriedades mecânicas 69, 71, 76, 77, 78, 141

Psicologia social 97, 98, 99, 100, 101, 102, 106, 107

R

Reconstrução paleoclimática 115

Redes definidas por software 30, 31, 41, 42

Redes neurais artificiais 30

Referências altimétricas 174

Resíduos recorrentes 151

S

Separação geoide-quasegeoide 174, 176, 177, 179, 180, 183

Sequência didática 138, 163, 168, 170, 172

Simulador PhET 163, 165, 167, 168, 169, 172

Sistemas ligados por cabos 5, 6

Suplementos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Sustainability 82, 95

T

Transferência de órbita 53

Tukey 43, 44, 45, 50, 51

U

Utilização industrial 139, 140

W

Whey protein 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29


Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

2