

The background features a blue-to-white gradient with faint molecular diagrams at the top. In the foreground, several test tubes are arranged in a row, and a pipette is shown dripping a drop of liquid into one of them.

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022



O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

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

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



O papel fundamental da química entre as ciências naturais

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P214 O papel fundamental da química entre as ciências naturais /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-950-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.506222202>

1. Química. 2. Ciências naturais. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540

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

O e-book: “O papel fundamental da química entre as ciências naturais” apresenta vinte e sete capítulos de livros que foram organizados em quatro temáticas: *i)* química e sociedade: em busca da ressignificação e contextualização do processo de ensino-aprendizagem; *ii)* química orgânica e de produtos naturais; *iii)* síntese, caracterização e avaliação de materiais nanoestruturados e *iv)* química e remediação ambiental.

O primeiro tema é constituído por doze capítulos que procuraram avaliar o processo de ressignificação e contextualização do ensino de química a partir: *i)* da percepção dos estudantes em relação ao consumo de água; *ii)* o ensino de química por meio de projetos; *iii)* a visão do aluno em relação ao processo de aprendizagem; *iv)* utilização de recursos tecnológicos e midiáticos como ferramentas facilitadoras no processo de aprendizagem; e *v)* utilização de materiais alternativos para a experimentação no ensino de química.

O segundo tema possui seis capítulos que procuraram avaliar o desempenho de novas substâncias químicas com inúmeras propriedades biológicas, entre as quais: a redução do número de larvas do mosquito *Aedes Aegypti*, bem como propriedades anti-inflamatória, antimicrobiana entre outras de interesse biológica. O terceiro tema é constituído por três capítulos que investigaram a síntese de nanopartículas de polianilina para composição de tintas utilizadas na impressão e do mineral hidroxiapatita. Por fim, o último tema é composto por seis capítulos que investigaram a remediação ambiental que se utilizou de resíduos de biomassa para remoção de metais pesados, a síntese de nanopartículas de sílica para a remoção de Ba^{2+} em matrizes aquosas, remediação de efluente contaminado com cádmio e chumbo e a aplicação de diferentes Processos Oxidativos Avançados para remoção de contaminantes.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando com o intuito de estimular e incentivar os pesquisadores brasileiros e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos que são disponibilizados de forma gratuita no site da Editora e em outras plataformas digitais.


Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

QUÍMICA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM SOBRE O LIXO


Kalebe Pinheiro Ramos
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222021>

CAPÍTULO 2..... 10

CARACTERIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA QUE DIFICULTAM O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE


Graziele Borges de Oliveira Pena
Nyuara Araújo da Silva Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222022>

CAPÍTULO 3..... 34

A QUÍMICA E O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE OLIVEIRA - MG


Luísa Resende Lobato de Almeida
Carlos Alexandre Vieira
Alexandre Fernando da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222023>

CAPÍTULO 4..... 42

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS DAS METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA


Luiz Gabriel Araújo da Fonseca
Maria Fabiana Sousa Rosa
Ronilson Freitas de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222024>

CAPÍTULO 5..... 52

ENSINO DE QUÍMICA: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE APRENDIZADO SEGUNDO A VISÃO DOS ALUNOS


Alan Stampini Benhame de Castro
Hauster Maximiler Campos de Paula
Cristiana Resende Marcelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222025>

CAPÍTULO 6..... 70

**CONSTRUÇÃO DE JOGOS LÚDICOS E BRINQUEDOS A PARTIR DE GARRAFAS PET'S:
UM PROJETO DE AÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PARINTINS, AM**

Clailson Lopes dos Santos
Gabriela Rodrigues Conceição
Ivan Souza Tavares
Pedro Campelo de Assis Junior
Raymara Fonseca dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222026>

CAPÍTULO 7..... 80

CONSTRUÇÃO DE UM KIT ALTERNATIVO PARA TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE


Adriano Olímpio da Silva
Regiane Auzier Coelho
Valeria Lopes Amorim
Luciane Lasle Cordeiro da Silva
Rosângela da Silva Lopes
Aline Alves dos Santos Naujorks

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222027>

CAPÍTULO 8..... 89

**INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS PARA AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA NO ENSINO
REMOTO**


Alcy Favacho Ribeiro
Anderson Rogério Beltrão Franco
Geane da Silva de Souza
Karla do Socorro Ramos Gatinho
Natasha de Jesus Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222028>

CAPÍTULO 9..... 100

**APLICAÇÃO DO CONTEÚDO DE RADIOATIVIDADE E SUA INTERDISCIPLINARIDADE
ATRAVÉS DE UM JOGO LÚDICO NO ENSINO REMOTO**

Celine Eveli Teixeira de Barros
Yasmim dos Santos Barros
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte
Kelly das Graças Fernandes Dantas


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222029>

CAPÍTULO 10..... 107

**O USO DE MÁSCARAS COMO TEMA PARA AULA DE GASES E DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19**

Igor Andrade Ribeiro
Poliane Moreira Pereira
André Luigi Soares de Souza
Matheus Conceição Jacaúna

Rosenir Xavier Tavares
Jackson Guerreiro de Almeida
Crisquelen Guimarães de Souza
José Nilton Almeida da Silva Filho
Alex Izuka Zanelato
Ataiany dos Santos Veloso Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220210>

CAPÍTULO 11..... 111

O ENSINO DE CHUVA ÁCIDA POR MEIO DE MÍDIAS DIGITAIS


Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220211>

CAPÍTULO 12..... 119

O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA POR MEIO DE JOGOS E SIMULADORES DIGITAIS

Fabricia Oliveira da Silva
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220212>

CAPÍTULO 13..... 126

DESENVOLVIMENTO DE UM CARBOIDRATO CONTENDO UMA UNIDADE ACEPTORA DE MICHAEL APLICADO NO COMBATE ÀS LARVAS DO MOSQUITO AEDES AEGYPTI


Herbert Igor Rodrigues de Medeiros
Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Rayane de Oliveira Silva
Jonh Anderson Macêdo Santos
Cláudia Laís Araújo Almeida Santos
Juliano Carlo Rufino de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220213>

CAPÍTULO 14..... 138

MOLECULAR INTERACTION PROFILES OF SOLIDAGENONE WITH INFLAMMATORY MARKERS


Simone Sacramento Valverde
Bruna Celeida Silva Santos
Temistocles Barroso de Oliveira
Orlando Vieira de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220214>

CAPÍTULO 15..... 146

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE SUBSTÂNCIAS ISOLADAS DE *Usnea steineri* FRENTE A FITOPATÓGENOS

Lucas Silva Cintra
Marcos Gomide Tozatti
Maria Anita Lemos Vasconcelos
Carlos Henrique Gomes Martins
Márcio Luis Andrade e Silva
Ana Helena Januário
Patricia Mendonça Pauletti
Wilson Roberto Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220215>

CAPÍTULO 16..... 160

USO DE PROCESSOS MULTICOMPONENTES NA SÍNTESE DE NOVOS PEPTOIDES DE INTERESSE BIOLÓGICO


Paulo Marcos Donate
Mike Gustavo Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220216>

CAPÍTULO 17..... 172

REAÇÃO DE DEBUS-RADZISZEWSKI – RELEVANTE METODOLOGIA PARA A SÍNTESE DE 1,3-IMIDAZÓIS E 1,3-OXAZÓIS

Sidney Silva Simplicio
Victória Laysna dos Anjos Santos
Cristiane Costa Lima
Matheus Vieira Castro
Arlan de Assis Gonsalves
Cleônia Roberta Melo Araújo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220217>

CAPÍTULO 18..... 189

ATUAÇÃO DOS NEUROTRANSMISSORES NO COMBATE À ANSIEDADE NO CENÁRIO DA PANDEMIA

Wallyson Oliveira de Sousa
Danilo Batistuta da Silva Lopes
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte

Kelly das Graças Fernandes Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220218>

CAPÍTULO 19..... 196

ANÁLISE DE FATORES QUE MELHORAM O ÍNDICE DE FLUIDEZ EM POLIPROPILENO

Juliano Antonio Frizzo

Andrei Goldbach

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220219>


CAPÍTULO 20..... 204

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE POLIANILINA PARA USO EM TINTAS DE IMPRESSÃO

Cristiane Krause Santin

Manuela Arend Prediger

Tatiana Louise Avila de Campos Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220220>


CAPÍTULO 21..... 211

AVALIAÇÃO DA ROTA DE SÍNTESE PARA OBTENÇÃO DE HIDROXIAPATITA NANOESTRUTURADA

Thaíla Gomes Moreira

Kaline Melo de Souto Viana

Amanda Melissa Damião Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220221>


CAPÍTULO 22..... 218

MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE PRODUZIDOS EM SERGIPE E COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ARACAJU

Gislaine Santos Santana Leal

Adalberto Menezes Filho

Antônio Sérgio Oliveira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220222>

CAPÍTULO 23..... 228

REMOÇÃO DE METAL PESADO POR BIOMASSA OBTIDA A PARTIR DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Helder Lopes Vasconcelos


Isamara Godoi

Divair Christ

Débora Danielle Virginio Silva

Maria das Graças Almeida Felipe

Luciane Sene

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220223>

CAPÍTULO 24..... 239

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE SÍLICA


MESOPOROSA PARA REMOÇÃO DE Ba²⁺ DE MEIO AQUOSO

Daniel Walker Tondo

Caroline Mayara Meurer Reolon

Renata Mello Giona

Alessandro Bail

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220224>

CAPÍTULO 25.....252

REMEDIAÇÃO DE EFLUENTE CONTAMINADO COM CÁDMIO E CHUMBO: UMA ABORDAGEM ECO AMIGÁVEL

Ana Lúcia Eufrazio Romão


Katiany do Vale Abreu

Dalila Maria Barbosa Davi

Maria Roniele Félix Oliveira

Carlos Emanuel Carvalho Magalhães


Carlucio Roberto Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220225>

CAPÍTULO 26.....265

DETECÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E DEGRADAÇÃO EMPREGANDO DIFERENTES PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS PARA REMOÇÃO DOS FÁRMACOS GEMFIBROZIL, HIDROCLOROTIAZIDA E NAPROXENO EM DIFERENTES MATRIZES AQUOSAS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220226>

CAPÍTULO 27.....280

PROCESSO FOTO-FENTON E FOTO-FENTON SOLAR: FUNDAMENTOS, APLICAÇÃO E PANORAMA CIENTÍFICO

Aline Aparecida Carvalho França

Carlos Ernando da Silva

Leonardo Madeira Martins

Ludyane Nascimento Costa

Gabriel e Silva Sales


Felipe Pereira da Silva Santos

Ana Karina Borges Costa

Kerlane Alves Fernandes

José Milton Elias de Matos

José Luiz Silva Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220227>

SOBRE O ORGANIZADOR.....295

ÍNDICE REMISSIVO.....296

CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS DAS METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 06/11/2021

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca

Universidade do Estado do Pará

Belém - Pará

<http://lattes.cnpq.br/5465487046394238>

Maria Fabiana Sousa Rosa

Universidade Federal do Pará

Belém - Pará

<http://lattes.cnpq.br/3004435013170278>

Ronilson Freitas de Sousa

Universidade do Estado do Pará

Belém - Pará

<http://lattes.cnpq.br/0747461930362318>

RESUMO: Esta pesquisa visa colaborar na identificação das principais contribuições pedagógicas da metodologia de projetos para o ensino de química. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica na base de dados Google Acadêmico. Os resultados apontaram para dois temas: Abordagens metodológicas de projetos no Ensino de Química e Experiências em metodologia de projetos na formação inicial. Apontamos a necessidade da inserção das metodologias de projetos na matriz curricular das licenciaturas dos cursos de Química, a fim de possibilitar experiências profissionais prévias dos licenciandos e é imprescindível a importância das metodologias ativas no ensino-aprendizagem na educação básica para oportunizar aos educandos uma educação prática e emancipadora e aos educadores práticas inovadoras.

PALAVRAS-CHAVE: ABP, Ensino de Química, Ensino-aprendizagem.

PEDAGOGICAL CONTRIBUTIONS OF PROJECT METHODOLOGIES IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT: This research aims to collaborate in the identification of the main pedagogical contributions of the project methodology for the teaching of chemistry. Therefore, a bibliographic review was carried out in the Google Academic database. The results pointed to two themes: Methodological approaches to projects in Chemistry teaching and Experiences in project methodology in initial training. We point out the need for the inclusion of project methodologies in the curriculum of undergraduate courses in Chemistry courses, in order to enable previous professional experiences for undergraduates and the importance of active methodologies in teaching-learning in basic education is essential to provide students with practical education and emancipatory and innovate practices to educators.

KEYWORD: PBA, Chemistry Teaching, teaching-learning

1 | INTRODUÇÃO

As aulas tradicionais são geralmente centralizadas no educador e não contribuem para que os estudantes sejam sujeitos ativos. Na medida em que desconsideram as concepções prévias, não possibilitam interações entre sujeito e objeto de conhecimento, nem a interação

entre os pares (SCARPA; CAMPOS, 2018). Por isso, é imprescindível implementar abordagens pedagógicas práticas em sala de aula que oportunizem ao estudante: coletar, relacionar, organizar, manipular e discutir informações com seus colegas e com o professor, proporcionando a compreensão de sua realidade humana e social (BARBOZA; MARTORANO, 2017).

As práticas inovadoras podem ser definidas como um conjunto de intervenções, decisões e processos que, com certo grau de intencionalidade e sistematização, tratam de alterar atitudes, culturas, ideias, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas (MACENHAN; TOZETTO; BRANDT, 2016). Neste sentido, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) relata que:

“Não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvem-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar” (BRASIL, 2018, p. 329).

Enfatiza-se aproximar os educandos dos processos, práticas e procedimentos da investigação científica, isto é, a educação cidadã proposta por John Dewey desde o século passado. Espera-se levar em consideração nesse modelo educacional em construção gradativa, as vivências dos educandos sobre o mundo que estão inseridos e os aspectos relacionados à ciência, tecnologia e meio ambiente.

Sendo assim, uma alternativa é o professor adotar atividades tanto individuais quanto coletivas que auxiliem na compreensão dos conteúdos, bem como na participação mais ativa do aluno, contribuindo para uma educação mais formativa em que tanto o professor quanto o aluno são os sujeitos principais do processo de ensino-aprendizagem (MOTA, SOUZA, 2021).

Neste contexto, destacam-se a utilização de metodologias ativas de ensino. Dentre as diversas possibilidades, apontamos a metodologia de projeto, também denominada de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que é uma metodologia que estimula a cooperação, motivação e o conhecimento interdisciplinar para a educação no século XXI (BENDER, 2014).

O uso de projetos educativos no contexto educacional teve início ao final do século XIX, com as ideias de John Dewey que acreditava na educação escolar voltada para a formação cidadã, em que o educando pode ser responsável pela sua escolarização, estar no centro do processo educativo. E o educador assume a postura de mediador, com possibilidades de gerar no aprendiz a autonomia tão desejada na busca do conhecimento (SILVA et al., 2013). Nos últimos 25 anos, encontramos diversos trabalhos na literatura que utilizam a ABP como método de ensino em diferentes áreas, por ser uma tentativa de criar

práticas de ensino que reflitam o ambiente no qual os alunos vivem e aprendem (LIMA, NUNES, SOUZA, 2020a).

Portanto, destaca-se que a ABP visa a utilização de projetos autênticos e realistas a partir do contexto escolar para resolução de problemas, necessidades, questões ou tarefas investigadas, o que vai exigir um trabalho cooperativo entre a comunidade escolar, destacando-se os educandos e educadores (BENDER, 2014). Além de possibilitar a flexibilização e inserção de temáticas transversais para espaços formais e não formais de ensino, propiciando um trabalho docente mais reflexivo pelo tempo de execução e adaptação da metodologia nas aulas (LIMA, NUNES, SOUZA, 2020b).

Vale frisar que a ABP é um método de ensino inovador que pode agregar ao método tradicional da educação escolar e não somente uma proposta de substituição de método, pois ambos estão disponíveis para serem utilizados da melhor forma possível e nos momentos oportunos, com o intuito de favorecer o aumento do desempenho escolar, o interesse dos educandos, a motivação para aprender e a responsabilização pela sua própria escolarização. Por isso, acreditamos que seja uma metodologia possível para ser utilizada no ensino de química.

Neste contexto, foi organizada uma revisão da literatura a partir da questão de pesquisa: Quais as principais contribuições pedagógicas acerca das metodologias de projetos para melhorar o ensino de química? Para tanto, realizamos uma busca na base de dados Google Acadêmico com o objetivo de colaborar na identificação das principais contribuições pedagógicas da metodologia de projetos para o ensino de química.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho é de cunho qualitativo, tratando-se de uma revisão bibliográfica que, segundo Gil (2002, p. 45) “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”. Foi escolhida a base de dados *Google Acadêmico*, a qual se justifica por ser de domínio nacional e incluir trabalhos acadêmicos relacionados à temática em estudo. Para melhor definição dos termos, foram escolhidos os seguintes descritores: (“Metodologia de projetos” OU/OR “Método de projetos” OU/OR “Pedagogia de Projetos” OU/OR “Aprendizagem Baseada em Projetos” OU/OR “ABP” OU/OR “ABProj” OU/OR “Ensino por projetos” ou /OR “Abordagem por projeto”) E/ AND “Ensino de Química”, usamos o operador booleano “E” / “AND” com o propósito de restringir a busca para os títulos e resumos que apresentavam todos os termos da pesquisa, e “OU”/“OR” para a busca conter pelo menos um termo da pesquisa.

A partir da busca na base de dados, encontrou-se 11 artigos, 11 dissertações e 14 trabalhos em eventos. No entanto, para este estudo foram selecionados dois artigos e duas dissertações, primeiramente pela revisão do título e o resumo, e em seguida,

pela revisão do texto completo, que mais se adequou ao objeto de estudo. A partir da análise e interpretação dos dados por dois pesquisadores usando a análise qualitativa temática proposta por Braun; Clarke (2006) foi elaborado dois temas que correspondem aos resultados da pesquisa.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÕES

O quadro1 mostra o “resumo das características de cada documento escolhido” para compor o corpus da revisão bibliográfica e o quadro 2 descreve a “Metodologia utilizada por educadores visando à aprendizagem significativa”. Em seguida as subseções: “Abordagens metodológicas de projetos no Ensino de Química”; “Experiências em metodologia de projetos na formação inicial” e “Sugestões para estruturar e desenvolver um projeto em sua sala de aula”.

Autores e ano	Objetivo	Conteúdos relacionados	Participantes	Código
Helvécio Costa Menezes. (2001)	Desenvolver um projeto envolvendo a informática e o meio ambiente, em uma situação de aprendizagem que facilite a compreensão dos fundamentos da Química.	Química, informática e meio ambiente	Alunos de graduação dos cursos de Engenharia Civil e Biologia nas disciplinas de Química I, Química II, Química III, Bioquímica, Leitura e Produção de Textos, Programação de Computadores e Introdução às Ciências Ambientais, envolvendo 120 alunos, orientados pelos professores.	Q1
P. C. Monteiro, N. N. M. Deimling, E. R. Crespan, R. B. Romero, A. L. Romero. (2015)	Relatar algumas atividades desenvolvidas com duas turmas do curso de Licenciatura em Química.	Estrutura atômica e tabela periódica; Ligações químicas; Estrutura da matéria; Funções inorgânicas; Teorias ácido-base; Balanceamento de Reações Químicas; Cálculo Estequiométrico; Soluções; Radioatividade.	Duas turmas do curso de Licenciatura em Química. Em cada um dos semestres, participaram destas atividades cerca de trinta alunos.	Q2
E. M. Melzer; D. P. Donato. (2015)	Discutir como o Ensino de Química pode ocorrer por meio da metodologia de Ilhas de Racionalidade.	Investigar de que maneira os professores da educação básica desenvolvem projetos de trabalho e sua relação com o ensino e aprendizagem de Química.	Duas turmas de licenciandos em Educação do Campo.	Q3
Eduarda Florencio Santos. (2018)	Investigar de que maneira os professores da educação básica desenvolvem projetos de trabalho e sua relação com o ensino e aprendizagem de Química.	Água; agrotóxicos; separação de misturas; substância pura, modelos atômicos e álcool	Um gestor, três docentes de química e trinta alunos do 1º no do Ensino Médio	Q4

Quadro 1: Resumo das partes dos quatro trabalhos selecionados.

Fonte: Autores (2021).

Código	Principais achados
Q1	Os alunos se aproximaram mais do professor da disciplina. Com relação às atividades experimentais, observou-se que no início do processo de execução do projeto os alunos se sentiram um pouco perdidos. Com relação ao conteúdo, observou-se que os alunos apresentaram boa compreensão dos conceitos trabalhados. Alguns alunos, no entanto, tiveram dificuldades em trabalhar com projetos, principalmente por não estarem habituados com este tipo de abordagem didática. Vários alunos tiveram dificuldades, também, na utilização de conceitos matemáticos básicos.
Q2	Compreensão da matriz curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo e sua ruptura com a tradição acadêmica do ensino por meio de disciplinas com um currículo pré-definido. Observa-se que não há uma temática definida, com os conteúdos a serem trabalhados.
Q3	Criação de situações de ensino-aprendizagem de química e outras disciplinas; Fomentação e cooperação docente e discente, trabalhar diversas habilidades dos alunos, e elaborar uma leitura crítica da realidade; Rigidez da estrutura curricular tradicional; Dificuldades próprias de se trabalhar com situações novas e complexas; Carência de ambientes virtuais de aprendizagem na área de Química no Brasil; Não foi possível utilizar inteligência artificial como ferramenta de apoio no desenvolvimento das atividades; A utilização da pedagogia de projetos aliada às tecnologias das mídias se complementou em favor da aprendizagem significativa, além de gerar ambientes propícios à colaboração e cooperação.
Q4	Constatou-se que a prática de projetos no ensino de química não contempla uma proposta fundamentada nos pressupostos que norteiam essa estratégia de ensino. A falta de parceria entre os protagonistas (gestão, professores, alunos) faz com não se tenha um maior apoio e motivação entre as partes para que se almeje um ensino mais dinâmico e significativo para os alunos. Outro ponto que merece destaque é a visão do trabalho com projetos associada apenas a prática experimental, isso geralmente é um reducionismo apresentado por grande parte dos professores que ensinam química, fazendo com que o projeto seja visto apenas como uma forma de trabalhar a teoria aplicada aos experimentos.

Quadro 2: Metodologia utilizada por educadores visando à aprendizagem significativa.

Fonte: Autores (2021).

3.1 Abordagens metodológicas de projetos no Ensino de Química

A dissertação de mestrado intitulada: “ABORDAGEM POR PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM RELATO DE EXPERÊNCIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ANTONINA- PR” (Quadro 1, Q4) traz apontamentos sobre a eficácia da utilização de projetos de trabalho para o ensino de química no Ensino Médio com estudantes do primeiro ano. Pode-se verificar que a prática de projetos no ensino de química não contempla uma proposta fundamentada nos pressupostos que norteiam essa estratégia de ensino. A falta de parceria entre os protagonistas (gestão, professores, alunos) faz com não se tenha um maior apoio e motivação entre as partes para que se almeje um ensino mais dinâmico e significativo para os alunos. Nesse sentido, Freire (1996, p. 15) destaca que “o educador democrático não pode negar-se o deve de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”, e sim trabalhar com eles a rigorosidade metódica para aproximá-los dos objetos cognoscíveis.

Outro ponto que merece destaque é a visão do trabalho com projetos associada

apenas a prática experimental. Isso geralmente é um reducionismo apresentado por grande parte dos professores que ensinam química, fazendo com que o projeto seja visto apenas como uma forma de trabalhar a teoria aplicada aos experimentos. As aulas experimentais são relevantes para o aprendizado. No entanto, na maioria das vezes são selecionadas e conduzidas pelos professores e os educandos ficam somente na observação. Se as práticas docentes permanecerem fragmentadas, os aprendizes serão meros receptores de informações. Bachelard (1996) aponta como obstáculo substancialista atrapalha o progresso do pensamento científico. Sendo que o espírito científico não pode se satisfazer com a ligação de um fenômeno a uma determinada substância, sem relacioná-las a outros objetos”

Outro trabalho analisado foi a “A UTILIZAÇÃO DE PROJETOS COMO ABORDAGEM DIDÁTICA: EXPERÊNCIA COM LICENCIADOS EM QUÍMICA” (Quadro 1, Q2). Nesse artigo foi possível a compreensão da matriz curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo e sua ruptura com a tradição acadêmica do ensino por meio de disciplinas com um currículo pré-definido. Observa-se que não há uma temática definida, com os conteúdos a serem trabalhados, pois a Educação do Campo surge com uma matriz curricular a ser desenvolvida junto ao seu público-alvo, e suas especificidades. Diante da situação apresentada, Tomaz Tadeu da Silva (2005, p. 40) aponta “o currículo na perspectiva fenomenológica não é constituído de fatos e nem de conceitos teóricos e abstratos,” e sim é um local no qual educadores e estudantes têm a oportunidade de verificar, de maneira renovada, os significados dos contextos que estão inseridos que se acostumaram a ver como dados naturais.

3.2 Experiências em metodologia de projetos na formação inicial

Nesta temática foi analisada a dissertação de mestrado intitulada “AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA” (Quadro 1, Q1). Percebeu-se que os alunos se aproximaram mais do professor da disciplina, o que facilita o processo educativo, a troca de experiência para possibilitar o aumento do desempenho acadêmico. Sendo assim, Bender (2014, p. 17) afirma “que os estudantes a partir do foco nas experiências de aprendizagens autênticas tendem a aumentar a motivação para participarem dos projetos educativos”.

Por fim, analisamos o artigo “REFLEXÕES E PROJEÇÕES SOBRE O USO DA TEORIA DE ILHAS DE RACIONALIDADE PARA A INSERÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO” (Quadro 1, Q3), no qual os autores apontaram fomentação e cooperação docente e discente, trabalhar diversas habilidades dos alunos, e elaborar uma leitura crítica da realidade. Sendo que a educação do campo visa uma formação integral do sujeito, englobando aspectos cognitivos, afetivos, motores e sociais no contexto que ele está inserido. Porém, destacaram a rigidez da estrutura

curricular tradicional que não colaboram para introdução de práticas educativas inovadoras. Os autores apresentaram como resposta a essa postura dos docentes pesquisados “dificuldades próprias de se trabalhar com situações novas e complexas”. Pode-se considerar que um dos fatores que contribuem para isso seria a carência de ambientes virtuais de aprendizagem na área de Química no Brasil. Sabe-se que a utilização da pedagogia de projetos aliada às tecnologias das mídias se complementaram em favor da aprendizagem significativa, além de gerar ambientes propícios à colaboração e cooperação, que teve como objetivo verificar concepções sobre as metodologias ativas de alguns licenciados de cursos de várias disciplinas, com ênfase na educação do campo. Bender (2014) sugere que “as ferramentas de planejamento metacognitivo ajudam os alunos a pensar sobre o nível de compreensão do conteúdo e a monitorar seu próprio progresso em direção à meta geral da ABP”. Em suma, o trabalho não permitiu utilizar inteligência artificial como ferramenta de apoio no desenvolvimento das atividades.

3.3 Sugestões para estruturar e desenvolver um projeto em sua sala de aula

A sequência metodológica para se estruturar e desenvolver um projeto em sua sala de aula pode ser desenhada em seis etapas, detalhadas a seguir:

1ª) Temática: Para escolher os possíveis temas para trabalhar com sua turma, faça uma lista de cinco situações problemas existentes na comunidade, tais como: ruído, poluição, geração de resíduos da agroindústria, lixo, qualidade da água, erosão de rios e lagos, dentre outras possibilidades. Essas situações podem ser levantadas por meio de conversas em sala com os alunos e/ou por conhecimento do ambiente e contexto em que eles vivem. Após essa etapa selecione as duas situações mais relevantes.

2ª) Âncora: Esta etapa é a preparação do cenário para o projeto com informações adicionais sobre as duas temáticas escolhidas. Faça uma apresentação expositiva e dialogada sobre as temáticas. É recomendado complementar com a utilização de notícias ou reportagens em jornais locais, vídeos, jogos didáticos de perguntas e respostas, e/ou palestras com especialistas. Após isso, veja qual a temática é a mais interessante aos alunos.

3ª) Questão norteadora: Esta etapa refere-se ao questionamento a ser investigado. Esta pergunta deve ser: a) provocativa: manter o interesse dos alunos ao longo do projeto e instigá-los a buscar a resposta e que não possa ser resolvida por uma simples busca no google. b) aberta: Assegure que a pergunta não possa ser respondida com um simples “sim” ou “não”. Após a definição da “questão de pesquisa” faça uma roda de conversa com a turma sobre as possíveis ideias para resolver o problema. Isso vai gerar as hipóteses da pesquisa.

4ª) Metodologia: Faça uma lista de material e/ou equipamentos que serão necessários para testar a hipótese. Em seguida, organize a turma em grupos utilizando o critério já adotado pelo docente em outras atividades. Na sequência, forneça as orientações

gerais para os grupos e marque reuniões de orientações para definir o plano de trabalho de cada grupo e execução do cronograma estabelecido entre o docente e os alunos. Neste plano de trabalho deve ter reuniões de Feedback para o grupo trazer os resultados parciais e as dificuldades. Este é o momento para o professor tirar dúvidas sobre conteúdos ainda não estudados pelos alunos. Os alunos devem ser orientados a registrar no seu caderno todas as observações, cálculos, dúvidas, ou detalhamento de experimentos. Nesta etapa é recomendado fazer desenhos e/ou esquemas dos acontecimentos, fazer registro fotográficos, filmagens e/ou gravações, o que pode ajudar a análise e apresentação da pesquisa no final.

5ª) Analisar os resultados: Nesta etapa os alunos farão relatórios com base nos registros realizados na etapa anterior e serão incentivados a realizar discussões e reflexões sobre os fenômenos vistos ou ser evidenciados, possibilitando uma visão além da prática de laboratório. Recomenda-se primeiro que os alunos revisitem sua questão de pesquisa, para com base na análise dos resultados apontar a resposta, assim, confirmando ou não sua hipótese ou elaboração de uma afirmação. Podem ainda, serem orientados a consultar outros trabalhos sobre a temática para ajudá-los a explicar (ou não) os resultados encontrados. Caso os alunos apresentem dificuldade na escrita deste relatório, podem ser feitos questionamentos (exemplos: O que você conhecia sobre o tema do projeto? Após a execução do projeto você acha que conhece mais sobre o tema do projeto, comente? Quais conceitos e/ou termos científicos você aprendeu durante a execução do projeto?). Dentre outras possibilidades de questões que podem ser propostas pelo professor com enfoque na temática específica do projeto. Assim, as respostas vão possibilitar maior troca de informações para a construção do conhecimento. Por fim, devem relatar qual a importância dos seus resultados.

6ª) Avaliação: De acordo com Bender (2014), o educador promove a avaliação da turma a partir de três momentos: a) Avaliação diagnóstica inicial - nesta etapa o educador aplica um pré-teste ou um questionário preliminar a fim de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática do projeto; b) Avaliação do projeto - nesta etapa os estudantes avaliam os aspectos positivos e negativos no desenvolvimento do projeto e c) Pós-teste - é aplicado aos estudantes para identificar se ocorreu a assimilação dos conceitos estudados, melhorando assim, o processo de ensino-aprendizagem da turma e proporcionando uma educação mais atrativa e eficiente.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos a necessidade das metodologias de projetos no ensino de Química para a prática educativa inovadora (educador/a) e aprendizagem significativa (educando/a). Para isso, realizamos uma busca sucinta sobre a temática apresentada, destacando a metodologia de projetos envolvendo experiências educativas voltadas aos educandos do Ensino Médio e licenciandos dos cursos relacionados ao estudo da Química. Os resultados

da pesquisa evidenciaram que os educadores que utilizam a abordagem de metodologia de projetos contribuíram para motivar os educandos, auxiliá-los na compreensão do componente curricular de Química, e desenvolver competências, colocando o estudante no foco central do processo educativo. O mesmo aconteceu com os licenciados de Química, a relevância para o desenvolvimento do espírito científico para a prática educativa e o desenvolvimento de projetos em cooperação. Destacaram a flexibilidade do método para aprendizagem significativa.

Por outro lado, destaca-se a rigidez da estrutura curricular tradicional, que não colaboram para introdução de práticas educativas inovadoras, pois com a postura dos docentes pesquisados apresenta-se as “dificuldades próprias de se trabalhar com situações novas e complexas”. E percebeu-se que eles não se sentem preparados para utilizar diversos recursos.

Portanto, por meio dessa pesquisa foi possível enfatizar as contribuições das metodologias de projetos no ensino de Química para protagonismo do aluno, desenvolvendo habilidades de levantar questões e problemas e buscar soluções viáveis, tornando-os mais participativos e reflexivos para a execução de todas as fases do projeto que desenvolvem juntamente com o educador. E a necessidade da inclusão das metodologias ativas na matriz curricular dos cursos de licenciaturas para possibilitar aos educadores em formação inicial o aporte teórico metodológico para subsidiar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos em busca de uma formação cidadã para além dos muros da escola.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOZA, R.; MARTORANO, S. A. A.; **Reflexões e práticas na formação de professores de ciências naturais**. Revista Brasileira Educação em Ciências e Educação Matemática (ReBECeM), v.1, n.1, p. 16-29, dez. 2017.

BENDER, W. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular- Educação é a base**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaofinal.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2020.

BRAUN V, CLARKE V. **Using thematic analysis in psychology**. Qualitative Research in Psychology, 2006;3:77-101

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

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas. 2002.

a) LIMA, S. F. ; NUNES, E. C. ; SOUZA, R.F. . **Aprendizagem baseada em projetos: um relato de experiência em classe multissérie nos anos iniciais do ensino fundamental**. DYNAMIS (FURB. ONLINE), v. 26, p. 177-192, 2020.

b) LIMA, S. F.; NUNES, E. C.; SOUZA, R. F. **Abordagem da temática queimadas por meio da aprendizagem baseada em projetos no ensino de Ciências da Natureza.** EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS), v. 15, p. 96-108, 2020.

MACENHAN, C.; TOZETTO, S. S.; BRANDT, C. F. **Formação de professores e prática pedagógica: uma análise sobre a natureza dos saberes docentes.** Práxis Educativa, v. 11, n. 2, p. 505-525, 2016.

MELZER, E. M; DONATO, D. P. **Reflexões e progressões sobre o uso da teoria de ilhas de racionalidade para a inserção do ensino de química em uma licenciatura em educação do campo.** Scientia pleno. v. 11.n, 06. p. 1-11. 2015.

MENEZES, H. C. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Química.** Florianópolis, 2001. 97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

MONTEIRO, D. C; DEIMLING, N.N.M; CRESPLAN, E. R; ROMERO, R.B; ROMERO, A. L. **Utilização de Projetos como abordagem didática: uma experiência com licenciados em química.** Institute of Science Education. v. 1, p. 121271-121278, 2015.

MOTA, M. L.; SOUZA, R. F. **Truth or dare? A didactic game as an alternative in Thermochemistry teaching.** EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS), v. 16, p. 212-231, 2021.

SANTOS, E. F. **Abordagem por projetos de trabalho no ensino de químico em escola pública de Caruaru- Pernambuco-2018.** 11f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2018.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** Estudos avançados, v. 32, n. 94, p.25-41, 2018.

SILVA, E; MORAIS, J; BARBOSA, I. **AS IMPLICAÇÕES DA TEORIA DE CARL RANSOM ROGERS PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.** Ver. ARETÉ/ Manaus/v2. n. 10. p.63-72. Jan- jun, 2013.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 2, 5, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136

Águas 35, 65, 88, 118, 240, 250, 253, 262, 266, 277, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 291, 292, 293, 294, 295

Análise termogravimétrica (TGA) 243

Ansiedade 6, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Antibióticos 7, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 287

Antifitopatogênico 146

Antifúngica 146, 155, 156, 157, 158, 159, 177, 263

Antimicrobiana 2, 6, 146, 149, 150, 154, 155

Atividades experimentais 46, 68, 82, 89, 91

B

Base nacional curricular comum (BNCC) 43

Biocompatibilidade 211, 212

Bioetanol 7, 228

Biomassa 2, 7, 228, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262

Biomateriais 211, 217

Biorreativas 160

Biossorção 228, 252, 263

Biossorvente 228, 252, 262

Biota aquática 265

C

Cálculos estequiométricos 55, 66, 67, 119, 121, 122, 124

Carboidratos 126, 127, 128, 135, 136, 137, 219

Chuva ácida 5, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118

Clerodanos 138

Compartimentos aquáticos 265, 267, 273

Compostos-alvos 265, 273

Conhecimento químico 11, 52, 82

D

Diterpenos 138

Dopagem 205, 207, 209

E

Educação ambiental 2, 34, 35, 36, 40, 41, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 295

Efeitos deletérios 265

Efluentes industriais 280, 282, 291, 292

Ensino-aprendizagem 2, 2, 8, 12, 27, 42, 43, 46, 49, 69, 89, 91, 94, 95, 98, 100, 113, 120, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Ensino remoto 4, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 117

Epistemológicos 3, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31

Escola 3, 4, 3, 5, 6, 8, 25, 30, 32, 34, 36, 39, 41, 46, 50, 51, 52, 56, 60, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 84, 87, 90, 91, 98, 106, 107, 108, 111, 114, 118, 119, 121, 122, 190, 204, 210, 211

F

Fármaco 138, 151, 176, 270, 272, 273

Flavonoides 138, 145

Formação docente 10, 14, 26, 30

Foto-fenton 8, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294

Fungo 147, 148, 155, 157, 158

G

Gastroprotetor 138

Gemfibrozil 8, 265, 266, 268, 269, 274, 275, 276, 277

Google meet 4, 89, 91, 101, 111, 112, 114, 119, 120, 122, 191

H

Hidroclorotiazida 8, 265, 270, 277, 278

Hidroxiapatita 2, 7, 211, 212, 215, 216, 217

I

Impactos ambientais 3, 263, 267, 280, 291

In vitro 160, 163, 167, 168, 169, 170

Isotermas 239, 241, 242, 244, 245, 252, 255, 256, 259, 260

J

Jogo lúdico 4, 100, 101, 103, 105

L

Labdanos 138

Laboratórios 91, 94, 98, 150, 263, 295

Larvicidas 126, 128, 131, 134, 135

Leite 7, 41, 101, 189, 191, 211, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227

Letramento digital 119

Lignina 228

Lixo 3, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 48, 71, 72, 73, 74, 75, 265, 267

M

Materiais alternativos 2, 80, 82, 87, 88, 89

Matrizes aquosas 2, 8, 265, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 277

Metais pesados 2, 252, 253, 254, 263, 289

Metodologias ativas 42, 43, 48, 50, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Microscopia eletrônica de transmissão (MET) 239, 242, 246

Mídias digitais 5, 1, 3, 111, 113

Monômero 196, 198, 206

N

Nanopartículas 2, 7, 204, 205, 206, 239, 240, 241, 250

Naproxeno 8, 265, 269, 271, 277

Neurotransmissores 6, 189, 190, 191, 193, 194

P

Pedagogical Knowledge of Chemistry Content (PCKC) 10

Plásticos 4, 6, 196, 198

Poluentes 113, 240, 250, 253, 280, 281, 282, 284, 285, 292

Práticas inovadoras 42, 43

Processos convencionais de tratamento 265, 266

Processos oxidativos avançados 2, 8, 137, 265, 268, 280, 281, 282, 291, 293, 294, 295

Protagonistas 46, 80, 98

R

Radical hidroxila 280, 288

Radioatividade 4, 45, 100, 101, 102, 103

Reação de Debus-Radziszewski 6, 172, 177, 179, 180, 187

Recalcitrantes 280, 282

Reciclagem 2, 9, 70, 71, 72, 74, 79

Recursos didáticos 52, 99

Recursos midiáticos 111, 114, 116, 117

Remediação 2, 8, 252, 253, 280, 283, 294, 295

Reutilização 3, 38, 40, 41, 70, 71, 74, 77, 283, 295

S

Síntese orgânica 128, 137, 160, 163, 173

T

Tecnologias avançadas de tratamento 265

Titulação 4, 80, 82, 85, 86, 87, 88

Toxicidade 126, 131, 135, 157, 163, 273, 282, 283, 287

U

Usnea steineri 6, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 158




O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

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

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

