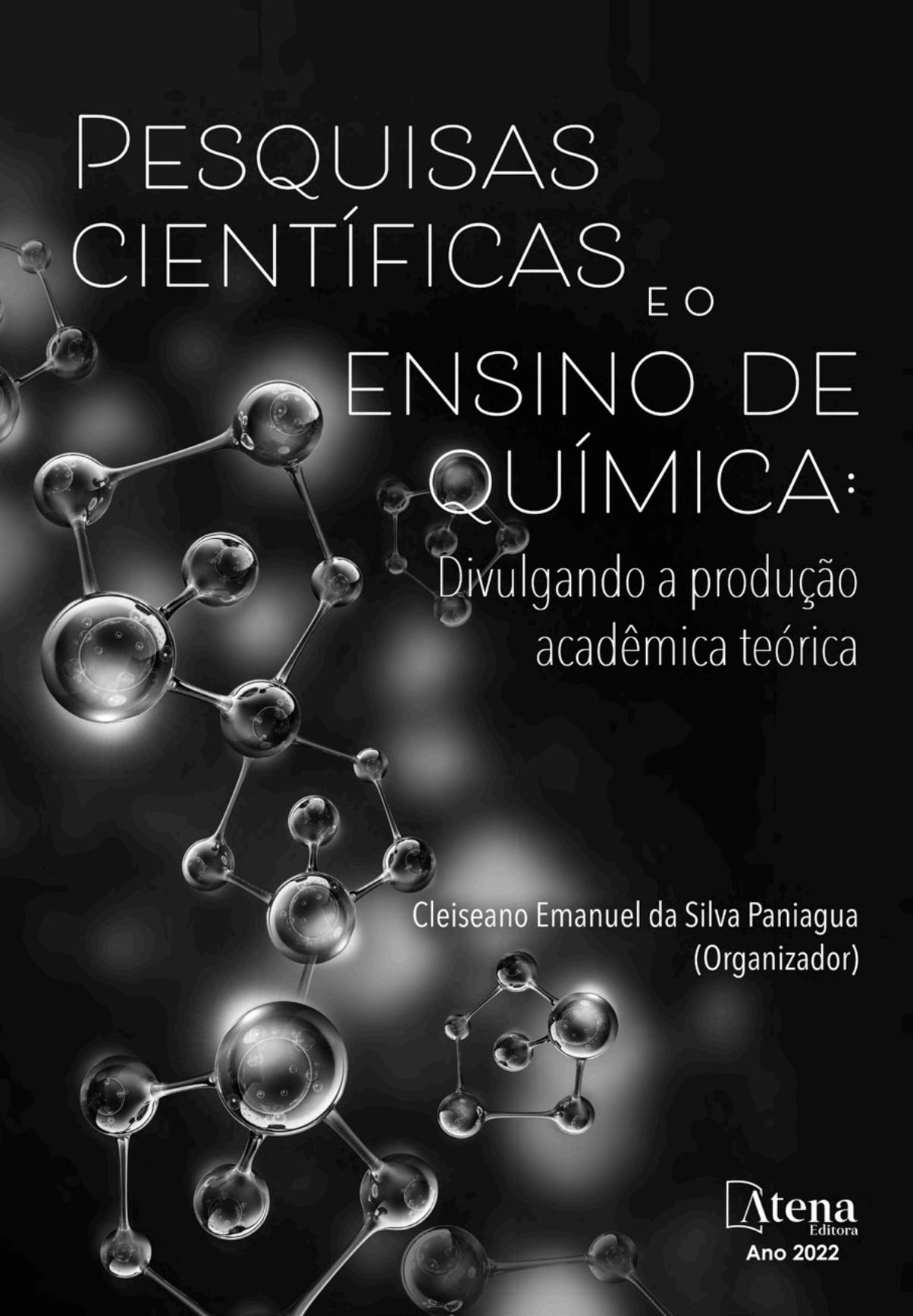


PESQUISAS  
CIENTÍFICAS E O  
ENSINO DE  
QUÍMICA:  
Divulgando a produção  
acadêmica teórica

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



PESQUISAS  
CIENTÍFICAS E O  
ENSINO DE  
QUÍMICA:  
Divulgando a produção  
acadêmica teórica

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-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 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



# Pesquisas científicas e o ensino de química: divulgando a produção acadêmica teórica

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Bruno Oliveira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas científicas e o ensino de química: divulgando a produção acadêmica teórica / 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 978-65-5983-882-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.820220102>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**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: “Pesquisas científicas e o ensino de química: Divulgando a produção acadêmica teórica” é constituído por nove capítulos que foram organizados e divididos em três temáticas, a saber: *i)* ensino-aprendizagem e formação continuada de professores de química; *ii)* química orgânica e de produtos naturais; e *iii)* avaliação das propriedades do grafeno e sua potencialidade no desenvolvimento de novos materiais.

O primeiro tema é composto por três capítulos que procuraram avaliar: *i)* a importância da matemática no processo de ensino-aprendizagem de alunos ingressantes, veteranos, egressos e os próprios docentes do curso de licenciatura em química; *ii)* a prática docente e a formação continuada de professores a partir da implementação das diretrizes presentes BNCC e na Reforma do Ensino Médio e; *iii)* o relato de experiência de um professor em relação a importância do processo de formação continuada e a implementação do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na proposição de metodologias ativas.

O segundo tema é constituído por cinco capítulos de livros que investigaram: a influência da altitude na qualidade do Café Conilon produzido no estado do Espírito Santo; avaliação físico-química do Eucalipto como potencial fonte de obtenção de energia renovável; estudo de prospecção científica da espécie *Annona muricata*; avaliação dos constituintes químicos das sementes de *Senna acuruensis Benth* e aplicação de benzofenonas e xantonas nitrificadas como antifúngico para *Candida spp.*

Por fim, a terceira temática é constituída de um único capítulo de livro que trata do processo de passivação aplicado a nanoporos de grafeno para o desenvolvimento de novos compostos ou materiais.

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 e capítulos de livros que são disponibilizados de forma gratuita no site da Editora e em outras plataformas digitais.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

O ENSINO BASEADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA BNCC E DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO

Andréia Severina da Silva

Roberto Araújo Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201021>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

Eder Alonso Castro

Ítalo Eduardo Fernandes Armond

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201022>

### **CAPÍTULO 3..... 33**

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE UM PROFESSOR DE QUÍMICA: APRESENTAÇÃO, HISTÓRICO, DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA CARREIRA DOCENTE

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201023>

### **CAPÍTULO 4..... 44**

ANÁLISE DE VOLÁTEIS DE CAFÉ CONILON CULTIVADOS EM DIFERENTES ALTITUDES

Gabriel Vitoriano Braga

Vanessa Moreira Osório

Alice Jadjischi Bernardino

Maria Isadora Pereira Lima

Karla Morera Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201024>

### **CAPÍTULO 5..... 52**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA BIOMASSA TORRIFICADA DE *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden, SUBMETIDA A DUAS TAXAS VARIÁVEIS DE AQUECIMENTO

André Luiz Canan

Aline Bavaresco dos Santos

Maiara Aguiar

Alexandre Leseur dos Santos

Adriana Ferla de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201025>

### **CAPÍTULO 6..... 63**

PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA ESPÉCIE *Annona muricata*

Márcia Denise Alves Veras

Joana Darc Rodrigues Moura  
Gerardo Magela Vieira Júnior  
Mariana Helena Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201026>

**CAPÍTULO 7..... 72**

**CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS SEMENTES DE *Senna acuruensis* Benth.  
IDENTIFICADOS POR CG-EM**

Rodrigo Ferreira Santiago  
Luanda Ferreira Floro da Silva  
Lucivania Rodrigues dos Santos  
Elcilene Alves de Sousa  
Gerardo Magela Vieira Júnior  
Mariana Helena Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201027>

**CAPÍTULO 8..... 85**

**AUMENTO DA ATIVIDADE CONTRA *Candida* spp. POR NITRAÇÃO DE BENZOFENONAS  
E XANTONAS**

Júnio Gonçalves da Silva  
Bianca Lana de Sousa  
Liseth Suárez Osorio  
Dayana Alves Rodrigues  
Maria Cecília Fernandes Dias  
Gabriela Milane Furlani  
Naiara Chaves Silva  
Amanda Latércia Tranches Dias  
Marcelo Henrique dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201028>

**CAPÍTULO 9..... 94**

**PASSIVAÇÃO DE BORDA EM NANOPOROS DE GRAFENO: UM ESTUDO DE CASO  
USANDO CÁLCULOS DE PRIMEIROS PRINCÍPIOS**

Letícia Finger Basso  
Vagner Alexandre Rigo  
Fernando José Antônio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8202201029>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 109**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 110**

# CAPÍTULO 1

## O ENSINO BASEADO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA BNCC E DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO

*Data de aceite: 10/01/2022*

*Data de submissão: 22/10/2021*

**Andréia Severina da Silva**

Sistema Educacional Radar - SER  
Bezerros - PE

<http://lattes.cnpq.br/0023797117528763>

**Roberto Araújo Sá**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE /  
Centro Acadêmico do Agreste -CAA  
Recife - PE

<http://lattes.cnpq.br/0448408582167245>

**RESUMO:** Este artigo, faz parte de um trabalho de pesquisa o qual será apresentado parte da revisão de literatura de natureza qualitativa a partir de estudos e investigações científicas sobre a temática formação de professores e a prática docente diante da implementação da BNCC e da Reforma do Ensino Médio. Tem como objetivo, apresentar a Metodologia de Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas como método de ensino e aprendizagem para a área de Ciências da Natureza/Química. O artigo apresenta também a formação continuada de professores, como um espaço importante de reflexão sobre a teoria e prática na sala de aula, potencializando o desenvolvimento de competências mais complexas e transdisciplinares, visando trabalhar o ensino das ciências mais contextualizado, em uma dimensão investigativa. Procurou-se apresentar uma exposição dos documentos

que regem a BNCC e a REM, com o objetivo de compreender suas ações e na sequência apresentou-se a Metodologia Baseada da Resolução de Problemas com a finalidade de contribuir com a prática docente no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo do estudante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências, Resolução de Problemas, BNCC, REM.

TEACHING BASED ON PROBLEM SOLVING AND ITS CONTRIBUTIONS TO TEACHING PRACTICE IN SCIENCE EDUCATION IN THE CONTEXT OF THE BNCC AND THE HIGH SCHOOL REFORM

**ABSTRACT:** This article is part of a research work which will be presented as part of the literature review of qualitative nature from studies and scientific research on the theme of teacher training and teaching practice in the implementation of the BNCC and the High School Reform. It aims to present the Methodology of Teaching and Learning Based on Problem Solving as a method of teaching and learning for the area of Natural Sciences/Chemistry. The article also presents the continuing education of teachers, as an important space for reflection on theory and practice in the classroom, enhancing the development of more complex and transdisciplinary skills, aiming to make science teaching more contextualized in an investigative dimension. It was sought to present an exposure of the documents that govern the BNCC and the REM, in order to understand their actions and in the sequence was presented the Methodology Based on Problem Solving in

order to contribute to teaching practice in the teaching and learning process, providing the development of autonomy and student protagonism.

**KEYWORDS:** Science Teaching, Problem Solving, BNCC, REM.

## 1 | INTRODUÇÃO

A formação inicial e continuada dos professores de ciências da natureza e suas tecnologias, (Química, Física, Biologia), assim como suas práticas pedagógicas, na última década tem sido motivo de preocupação, surgindo inúmeras propostas de reestruturação no processo de ensino aprendizagem, incentivando assim uma série de pesquisas em nível de mestrado e doutorado nas universidades brasileiras.

Atualmente, está sendo discutidos assuntos relacionados às políticas públicas educacionais nacionais voltadas à Educação Básica, que têm se debruçado a compreender os desdobramentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e da Reforma do Ensino Médio (REM). Essas duas políticas públicas regem a Educação Básica brasileira.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC, norteia a criação de novos currículos e estabelece os conhecimentos a serem considerados e as competências e as habilidades a serem desenvolvidas pelos educandos durante a educação básica, buscando quebrar a linearidade de um ensino conteudista, favorecendo a reflexão, e posterior implementação, de práticas metodológicas que possibilitem o desenvolvimento destas habilidades no processo de ensino e aprendizagem, tais como avaliar os riscos e os benefícios quanto ao uso do conhecimento científico e tecnológico no contexto social, econômico, político e ambiental (BRASIL, 2018).

Ao que diz respeito à área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, área que está vinculado a disciplina de Química, a BNCC trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, promove o domínio de linguagens específicas, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos (BRASIL, 2018). O estudo da Química, nessa perspectiva, envolve a participação da juventude em processos de investigação de problemas e fenômenos presentes no seu dia-a-dia a fim de formular respostas que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, entre outros, exercendo, desse modo, sua cidadania.

A partir dessas ponderações, é importante refletir sobre a formação continuada de professores frente a BNCC e a REM. E como uma proposta que vise trabalhar o ensino de Química de modo mais contextualizado, em uma dimensão investigativa, considerando os apontamentos e orientações da BNCC, está a metodologia de ensino orientada para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP).

Neste contexto, este artigo propõem a inserção do ensino baseado na resolução de problemas como proposta para a prática docente de professores de ciências da natureza

a partir da formação continuada de professores, considerando o contexto e orientações da BNCC e da REM.

Essa proposta metodológica de ensino aponta para uma educação que mescla a teoria e a prática, proporcionando o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo do estudante. Em concordância com a BNCC e a REM, a abordagem de Resolução de Problema no Ensino das Ciências da Natureza/Química, além do aprendizado de seus conteúdos conceituais buscará formar cidadãos capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, proporcionando uma abertura para novas visões de mundo.

Quanto à classificação da natureza, a pesquisa terá uma abordagem Qualitativa, e buscará se debruçar acerca da interpretação de fenômenos e dos significados. Isso porque essa pesquisa, buscará inserir na formação continuada de professores o ensino baseado na resolução de problemas e suas contribuições para a prática docente de professores. A análise dos dados acontecerá através da análise de conteúdo, a qual organiza-se em diferentes fases, a fim de que se possa conferir significação aos dados coletados.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Formação continuada e prática de professores de ciências da natureza/química

Discutir a formação de professores é uma tarefa que vai além da modificação da organização curricular, isto por si só não romperá com a visão simplista do ato de ensinar e o racionalismo técnico que caracteriza grande parte da formação profissional dos docentes. [...] “É preciso situar a nossa reflexão para além das clivagens tradicionais sugerindo novas maneiras de pensar a problemática da formação de professores [...]” (NÓVOA, 1997, p. 23).

Pesquisadores têm se debruçado no estudo da formação de professores, entre tantos temas, Carvalho e Gil-Pérez (1993); Nóvoa (1992 e 1997); Schön (1997); Pérez Gómez (1997); Maldaner (2006), Araújo et al. (2016) para colaborar com o entendimento do significado de formação docente.

Diante das mudanças que se apresenta no cenário atual da educação brasileira, com a implementação da BNCC e da REM, trazemos para esse debate a importância de se pensar sobre a formação continuada de professores que se faz necessária para o desenvolvimento profissional do professor. A BNCC apresenta no trecho que se refere de currículos a importância da formação continuada de professores para sua implementação, a qual orienta:

criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2018 p. 17).

Garcia (1992) define o termo formação continuada de professores, como um conjunto de atividades desenvolvidas pelos professores em exercício com objetivo formativo, as quais visam o desenvolvimento pessoal e profissional docente a fim de prepará-los para a realização das incumbências da prática docente presentes e/ou que possam surgir no contexto profissional.

Todavia, a formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor e do ensino, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções e metodologias, proporcionado pelos programas de formação continuada, que se faz a mudança. Desse modo, torna-se mais fácil o professor aprimorar sua prática pedagógica se ele tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar o ensino.

Nesse contexto, o que queremos aqui destacar é a necessidade de compreendermos a formação continuada de professores como sendo inerente à própria prática docente. Atividade essa que assume proporções significativas em função de cada vez mais nos depararmos com mudanças no sistema de ensino. Desse modo, se faz necessário analisar as propostas da BNCC e da REM, com também as possibilidades, dificuldades e limitações, visando as necessidades das novas metodologias de ensino e de formação continuada para sua implementação.

## **2.2 Base Nacional Comum Curricular e a Reforma do Ensino Médio no Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Atualmente, a educação nas escolas do Brasil vem enfrentando grandes mudanças no currículo escolar, e mais do que nunca, pesquisas relacionadas às políticas públicas educacionais nacionais voltadas à Educação Básica têm se debruçado a compreender os desdobramentos dos documentos oficiais que regem a Educação Básica brasileira.

Recentemente o governo lançou a BNCC - Base Nacional Comum Curricular, liderado pelo Ministério da Educação (MEC), um documento normativo que estabelece um conjunto de competências e habilidades para todos os alunos da Educação Básica do país (BRASIL, 2018). A versão final homologada da BNCC para o Ensino Médio, com a inclusão da Lei nº 13.415/17, antiga Medida Provisória (MP) 746/2016, foi disponibilizada em 19 de dezembro de 2018.

A BNCC é um documento que determina os conhecimentos essenciais do currículo escolar que todos os alunos da Educação Básica devem aprender, ano a ano, independentemente do lugar onde moram ou estudam. Na versão de 2018, os docentes deverão preparar suas aulas com base nas competências e habilidades descritas no documento, onde os estudantes deverão desenvolver dez competências gerais, e em cada área, competências e habilidades específicas. As aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem:

concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez

competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, P.8 2018).

Segundo a BNCC, focar o ensino a partir das competências gerais de aprendizagem, indica que deve aprender seguindo as tipologia do ensino, “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores), o “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, e do “ser” (atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho).

Complementando a BNCC o Ministério de Educação lança a Reforma do Novo Ensino Médio. A Reforma do Novo Ensino Médio – REM, é uma política pública educacional que corresponde a uma mudança na estrutura do Ensino Médio. Nesta nova proposta, os estudantes poderão escolher a área de conhecimento a ser aprofundada. Uma parte do Ensino Médio será comum a todas as escolas regidas pela BNCC e outra direcionada à área de interesse dos estudantes, através dos itinerários formativos e as únicas disciplinas obrigatórias nos três anos do Ensino Médio, de acordo com a REM, serão Matemática e Língua Portuguesa.

Essa nova estrutura já está presente na BNCC (2018), as disciplinas específicas estão contidas nas áreas, a saber: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Já Matemática e Língua Portuguesa dispõem de um subtópico próprio. Gonçalves (2017) manifesta uma preocupação quanto às escolhas das disciplinas em questão, pois “parece que a preocupação do governo está centrada na preparação dos estudantes para a realização dos testes padronizados” (GONÇALVES, 2017, p. 137), em vez de auxiliar na formação crítica e emancipatória dos estudantes.

No ensino médio diurno a carga horária mínima no novo ensino médio passa a ser pelo menos 3000 horas. Destas devem ser 1800 horas para a formação geral básica (60% do currículo), que garanta os direitos e objetivos de aprendizagem, expressos em competências e habilidades, nos termos da BNCC e, no mínimo, 1200 horas para os itinerários formativos (40% do currículo). Para atender a essa nova demanda do currículo para o Ensino Médio, as escolas precisam se organizar para um ensino em tempo integral, pois, anteriormente, a carga horária anual para o Ensino Médio era de oitocentas horas. Segundo Felício (2012):

a educação integral deve ser capaz de responder a uma multiplicidade de exigências, ao mesmo tempo em que deve objetivar a construção de relações na direção do aperfeiçoamento humano, o que comporta na oferta de possibilidades para que o indivíduo possa evoluir, plenamente, em todas as suas dimensões (cognitiva, corpórea, social, cultural, psicológica, afetiva,

Todavia, os currículos das licenciaturas precisarão se ajustar as novas orientações e as instituições formadoras de professores vão carecer de investimentos para que os cursos de formação inicial e os cursos de formação continuada se adêquem à BNCC.

Tendo em vista as possíveis repercussões dessas políticas nos cursos de formação de professores e na Educação Básica de modo geral, nos debruçamos sobre as possíveis implicações da BNCC e REM no ensino das ciências / Química. Na BNCC (2018) à disciplina de Química, apresenta uma nova aparência, pois agora as componentes curriculares estão contidas nas áreas, sem apresentar um subtópico próprio, como nas versões anteriores.

Na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo (BRASIL, 2018, p. 548).

Ao que diz respeito à área da Química, a BNCC trata da importância do ensino desta ciência para os nossos alunos do Ensino Médio, para que estes desenvolvam sua criticidade podendo reconhecer como a Química influencia suas vidas, a sociedade e o mundo no qual estão inseridos. O estudo da Química, nessa perspectiva, envolve a participação dos jovens e adultos em processos de investigação de problemas e fenômenos presentes no seu dia-a-dia a fim de formular respostas que envolvem aspectos sociais, econômicos, políticos, entre outros, exercendo, desse modo, sua cidadania (BRASIL 2018). A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresenta três competências específicas, no Ensino Médio, sendo que cada uma detém um conjunto de habilidades,

Os professores das disciplinas de Ciências da Natureza tem sido cada vez mais forçado a repensar sua prática docente, sua formação continuada a fim de renovar as formas de ensino em busca de ações que motive o aluno a ter interesse pelo estudo das ciências. Diante desse contexto, acreditamos que a Metodologia do Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas é uma alternativa que pode auxiliar o professor neste desafio.

De acordo com a autora, Amado (2015):

o ensino com situação-problema deve despertar no aluno o levantamento de questões e a procura de soluções através da promoção de atividades de investigação, como uma abordagem orientada para a investigação, por partir de questões (levantadas preferencialmente pelos alunos após apresentação do cenário) e envolver a procura de soluções (pág. 710).

Ao analisar a terceira competência e suas habilidades descritas na BNCC, no que se refere ao ensino das ciências. O texto apresenta a Investigação de Situações-Problemas, a avaliação e aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no

mundo, se um modo que utilize procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais (BRASIL, 2018, p. 553).

Nesse contexto, observa-se a presença da metodologia de Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, como um processo que pode orientar e contribuir para a prática docente de modo a potencializar a aprendizagem, engajamento dos estudantes e o processo de construção de significados em aulas de química, como também vem contribuir com a implementação da BNCC e da REM.

### **2.3 Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas**

O Ensino e Aprendizagem baseado na Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino centrado no aluno que os permiti ir do conhecido para o desconhecido e ao resolvê-lo\conhecer o desconhecido propicia uma maior autonomia no ensino e na aprendizagem. Neste caso, esta metodologia de ensino pode ser uma ação que proporcione e desenvolva competências e habilidade essências para a aprendizagem das Ciências da Natureza e para o exercício da cidadania.

O Ensino e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, originou-se segundo Leite e Afonso (2001, p. 254) na década de sessenta, nos currículos de Ciências da Saúde, nos Estados Unidos e Canadá, devido à insatisfação sentida com o ensino tradicional. Designada em inglês por Problem-Based Learning (PBL), em português, Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP).

No Brasil no que se refere o Sistema Educacional, reconhece-se a necessidade e a importância da solução de problemas como metodologia de ensino para compreender conteúdos curriculares do ensino.

Nesse sentido a metodologia de Resolução de Problemas está centrada em uma metodologia ativa e mesmo que na BNCC, não mencione diretamente o uso de metodologias ativas, ela propõe, de maneira geral, que "sejam realizadas no ensino de Ciências da Natureza, atividades investigativas como elemento central na formação dos estudantes, questões desafiadoras, problemas e proposição de intervenções" (BRASIL,2018 p. 854), o que corrobora com a proposta metodológica de Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de problemas e quando associadas ao ensino de Ciências da natureza/Química, pode favorecer o entendimento e a construção de novos conceitos, e também contribuir para o conhecimento científico.

De acordo com a BNCC, (2018, p.7), no Ensino Médio, espera-se uma "diversificação de situações-problema, incluindo aquelas que permitam aos jovens a aplicação de modelos com maior nível de abstração e de propostas de intervenção em contextos mais amplos e complexos".

Neste contexto incluir e potencializar o Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na formação continuada de professores e na prática docente

se faz necessário diante das mudanças educacionais, visto que, essa metodologia, oferece um caráter investigativo, sendo esta uma característica primordial no processo de aprendizagem.

Estudos realizados pelas autoras Leite e Afonso (2001 p. 256, 257), sugerem uma organização do ensino orientado para a um Ensino e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas em quatro fases: a Seleção do contexto; a formulação de problemas pelos alunos; a resolução dos problemas propostos, e a síntese e avaliação do processo.

1ª fase - seleção do contexto. Deve ser baseado em situações reais, constituir um desafio e não deve incluir respostas ou conclusões a eventuais questões formuladas pelos alunos Leite e Afonso (2001). A partir do tema curricular selecionado pelo professor se constrói um esquema conceitual. Esta etapa requer a utilização de pesquisas em matérias bibliográficas (artigos, jornais, revistas, internet, noticiários, etc.). O contexto problemático constitui, assim, o ponto de partida para a aprendizagem e, como tal, tem que ser adequado ao nível etário dos alunos e fortemente motivador. Neste momento o professor deve orientar nas questões que os alunos poderão levantar a partir do contexto para decidir se este permite o desenvolvimento de competências preconizadas nas orientações curriculares para o tema selecionado.

2ª fase - Formulação do Problema. Desenvolvimento do problema pelos alunos a partir do contexto selecionado, individualmente e/ou em grupo. Cabe ao professor neste momento a tarefa de promover uma clareza no problema formulado a considerar para efeitos de resolução pelos alunos, A experiência e conhecimento do professor desempenham um papel fundamental nesta tomada de decisões Leite e Afonso (2001). Neste momento também são criadas as hipóteses com as possíveis soluções para responder o problema. As questões e hipóteses formuladas são discutidas com a turma e com o professor, sendo primeiramente analisada a sua relevância, seguindo-se a seleção e cronologia em termos de resolução.

3ª fase - Resolução de Problemas. Os alunos colocam o plano de ação com vista à resolução dos problemas. Esta ação inclui a distribuição de tarefas caso seja realizado em grupo. É uma fase que pode ser longa, dependendo das etapas a serem executadas para resolver o problema. O professor desempenha o papel de orientador do trabalho dos alunos. A implementação do plano de ação permite encontrar soluções para os problemas (caso existam) e deve repetir-se até que se esgotem todos os problemas. Periodicamente reflete-se, em conjunto, sobre as informações recolhidas até ao momento Leite e Afonso (2001).

4ª e última fase - Síntese e Avaliação do Processo - os alunos fazem a síntese da informação recolhida juntamente com o professor, buscando verificar se todos os problemas foram resolvidos ou não tiveram soluções, com a síntese final dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais Neste momento alunos reformulam os conhecimentos prévios, organizam as novas aprendizagens e constroem o produto final para ser apresentado à

turma. Por último, avaliam todo o processo de aprendizagem, (Leite & Afonso; 2001).

Uma das fases cruciais de um ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas consiste na formulação de questões pelos alunos. ou seja, questões capazes de originar investigação e desenvolver competências cognitivas elevadas. Só assim, poderão constituir um ponto de partida para uma aprendizagem significativa e de nível conceptual elevado. Para obter “boas” respostas é preciso saber fazer-se “boas” perguntas.

Outro aspecto, também referenciado por Palma e Leite (2006), assenta no facto da formulação de questões em grupo de conduzir a questões de nível mais elevado do que individualmente. Assim, estas autoras apontam para a necessidade de analisar as questões formuladas, para conhecimento de todos, e subsequente seleção daquelas de nível mais elevado. Nesse sentido, o verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de proporem-se problemas e de resolvê-los como forma de prender. (POZO 1998, P. 15). Isto permite a aquisição de novos conhecimentos através da sua própria aprendizagem e incentiva os estudantes a aprenderem de forma autónoma e participativa, a partir de problemas e situações reais.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que um curso de formação continuada de professores sobre a abordagem de ensino baseado na resolução de problemas pode fornecer elementos teóricos e metodológicos que podem contribuir para a estruturação e desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem de ciências da natureza voltado para a abordagem didática de resolução.

Entendemos que esta abordagem de ensino pode orientar e contribuir para a prática docente de modo a potencializar a aprendizagem, engajamento dos estudantes e o processo de construção de significados em aulas de química no ensino médio e também contribuir com a implementação da REM.

### REFERÊNCIAS

AMADO, M. V. **Educação Social: Diálogos entre a formação e a profissionalidade** Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências, v. 17, n.º 56, 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Reforma do Ensino Médio**. Brasília, 2017. Disponível em:2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília,

CARVALHO, A. M. P. & GIL PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.

FELÍCIO, H. M. S. **Análise curricular da escola de tempo integral na perspectiva da educação integral**. E- Curriculum, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1- 18, 2012.

GARCIA, C. M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Coord.) **Os professores e a sua formação**. Tradução de Graça Cunha, Cândida Hespana, Conceição Afonso e José A. S. Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, S. R. V. Interesses mercadológicos: E o “novo” ensino médio. Retratos da Escola, Brasília, v. 11, n. 20, p. 131-145, 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Trad. Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LEITE, L.; A. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas**. Características, organização e supervisão. Boletim das Ciências, 48, p. 253-260, 2001.

NÓVOA, A., **Formação de professores e profissão docente**. Em: NÓVOA, A. (org) Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

OLIVEIRA, L. A. **Coisas que todo professor de português precisa saber: a teoria na prática**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

PALMA, C., & LEITE, L. (2006). **Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas**: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade. Congreso Internacional Aprendizaje Basado en Problemas (PBL - ABP), Perú, 2006.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alcalóides 73

Alfabetização científica 38

Angiospermas 73

*Annona muricata* 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71

Antifúngica 86, 88, 89, 90, 91

Anti-inflamatória 63, 64, 66, 73

Antimicrobiana 63, 87, 91

Antioxidante 63, 64, 66, 67, 69, 71, 73

Antiulcerogênica 64, 73

Antraquinonas 64, 73

Aperfeiçoamento 3, 5, 91

Aprendizagem 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Atividades biológicas 63

### B

Base Nacional Comum Curricular (BNCC) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 16, 17, 18, 32

Benzofenonas 85, 86, 87, 89, 90, 91

Biocompatíveis 95

Biomassa 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Biomateriais 95

### C

Caatinga 73

Café conilon 44, 45, 46, 47, 49

Carbono fixo 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

Celulose 53, 54, 69

Cibercultura 39

Ciências da natureza 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 40

Citotóxica 63, 64, 66, 73

Combustão 53, 56, 57

Combustíveis fósseis 52

Compostos fenólicos 48, 64

Conhecimento científico 2, 6, 14, 36, 39  
Contexto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 16, 21, 32, 35, 37, 38, 39, 64, 66, 87, 91, 95, 102  
Cromatografia em Camada Delgada (CCD) 74, 87  
Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM) 46, 72  
Cumarinas 64

## D

Densidade básica 52, 53, 55, 56, 59  
Desenvolvimento tecnológico 14, 36  
Discente 12, 16, 33, 35, 36  
Docente 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 30, 33, 36, 43

## E

Ensino-aprendizagem 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42  
Ensino tradicional 7, 33  
Espécie endêmica 72, 73  
Ésteres 65, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 82  
Esteróides 73  
*Eucalyptus* 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 61, 62

## F

Ferramentas tecnológicas na educação 33  
Fitofármacos 64  
Flavonóides 73  
Formação continuada de professores 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10  
Furanos 44, 48, 49  
Furfural 44, 47, 48, 49

## G

Gaseificação 53  
Grafeno 94, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 103, 107, 108  
Grafite 94, 95, 96, 97, 99, 101, 103, 104, 105, 106

## H

Hemicelulose 53, 54  
Hepatoprotetora 73

## L

Lactonas 64, 65, 73

Leveduras 85, 86, 88, 90, 91

Lignina 53, 54

Lipofilicidade 87

## M

Matemática 5, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 41, 109

Metodologias inovadoras 38, 39

Microextração em fase sólida pelo modo *headspace* (HS-SPME) 46

## N

Nanofiltração 94, 95, 98

Nanoporos 94, 95, 98, 101, 105, 106

Nitração 85, 86, 87, 89, 91

## O

Organização curricular 3

## P

Passivação 94, 95, 106

Pirólise 52, 53, 62

Potencial toxicológico 64

Prática pedagógica 4, 43

Projetos políticos pedagógicos 37

## Q

Química 1, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 64, 65, 68, 71, 82, 83, 84, 85, 89, 90, 95, 96, 97, 109

## R

Reação de Mallard 45

## S

*Senna acuruensis* Benth 72

## T

Tecnologias de Informação e Comunicação 38

Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) 43

## **V**

Voláteis 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 87, 88

## **X**

Xantona 85, 87, 89, 91



# PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA: Divulgando a produção acadêmica teórica

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

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

@atenaeditora 

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

  
Ano 2022



# PESQUISAS CIENTÍFICAS E O ENSINO DE QUÍMICA: Divulgando a produção acadêmica teórica

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

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

@atenaeditora 

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

  
Ano 2022