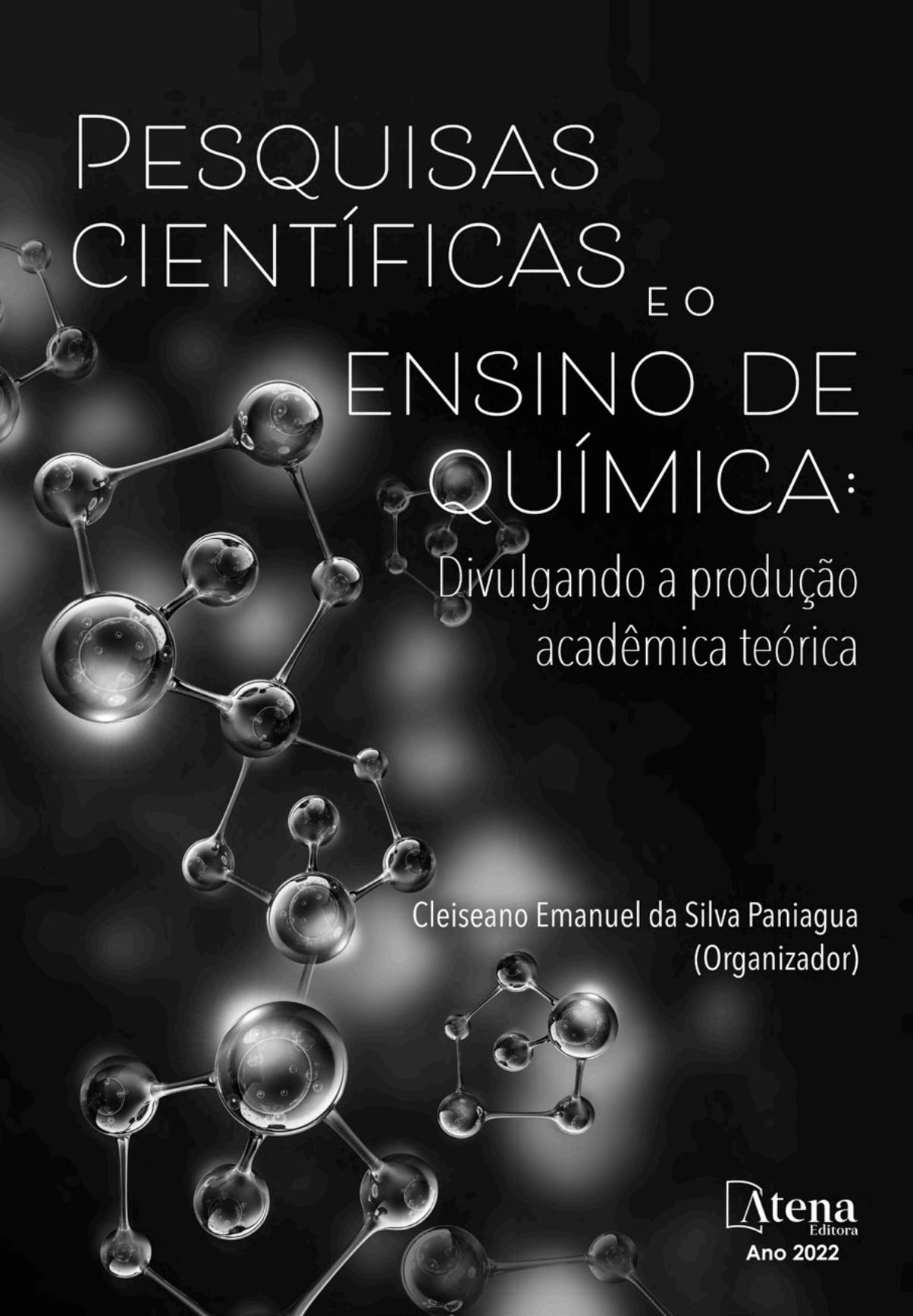


PESQUISAS  
CIENTÍFICAS E O  
ENSINO DE  
QUÍMICA:  
Divulgando a produção  
acadêmica teórica

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-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



# 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 3

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

Data de aceite: 10/01/2022

**Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua**

Doutor em Química pela Universidade Federal de Uberlândia

Discente do curso de especialização em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *Campus* Uberlândia  
<http://lattes.cnpq.br/12970002659897780>  
<https://orcid.org/0000-0003-3587-486X>

**RESUMO:** O processo de formação inicial e continuada de professores na educação básica brasileira vem há décadas mostrando a necessidade de políticas públicas voltadas para a capacitação dos educadores. Uma profissão que é sinônimo de orgulho em qualquer país desenvolvido, que no cenário brasileiro se transformou na profissão mais desvalorizada de todas e que recursos para educação são dispendiosos e desnecessários e que não trazem retorno algum. Uma profissão que nos tempos atuais é sinônimo de “bico” ou “freelancer” até consegui algo melhor. Uma profissão que é considerada o caminho mais curto e rápido para se obter um diploma de curso superior, bastando somente olhar para a quantidade de cursos na modalidade de ensino a distância. Diante disso, este trabalho buscou avaliar o perfil de um professor de química que relata a história e o todo o trajeto profissional que vem sendo feito em sua formação continuada e qual a visão do professor em relação ao ensino tradicional e o uso de ferramentas tecnológicas na educação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Química, ensino tradicional,

processo de formação.

EXPERIENCE REPORT OF THE INITIAL AND CONTINUOUS TRAINING PROCESS OF A CHEMISTRY TEACHER: PRESENTATION, HISTORY, CHALLENGES AND PERSPECTIVES IN THE TEACHING CAREER

**ABSTRACT:** The process of initial and continuing teacher training in basic education in Brazil has been showing for decades the need for public policies aimed at training educators. A profession that is synonymous with pride in any developed country, which in the Brazilian scenario has become the most undervalued profession of all and which resources for education are expensive and unnecessary and that do not bring any return. A profession that nowadays is synonymous with “beak” or “freelancer” I even got something better. A profession that is considered the shortest and fastest way to obtain a university degree, just looking at the number of courses in the distance learning modality. Therefore, this work sought to assess the profile of a chemistry teacher who tells the story and the entire professional path that has been done in his continuing education and what is the teacher’s view in relation to traditional teaching and the use of technological tools in education.

**KEYWORDS:** Chemistry, traditional teaching, training process.

## APRESENTAÇÃO PESSOAL E HISTÓRICO DE VIDA



Meu nome é Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua, tenho 36 anos e sou natural da cidade de Patrocínio/MG. Filho de Cleide Silva (*in memorian*) e José Antônio Paniagua morei e fui criado pelos meus avós maternos: Odília Maria da Silva (*in memorian*) e Lourival Alves da Silva (*in memorian*) que eram completamente analfabetos. Minha formação se deu única e exclusivamente na Escola Estadual Irmã Gislene, localizada no bairro São Cristovão, na cidade de Patrocínio. Ao final do ensino médio não tive condições de fazer a famosa colação de grau, visto que uma escolha deveria ser feita: pagar a taxa de inscrição do vestibular da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) ou pagar para participar do cerimonial, no qual seria homenageado como o melhor aluno do ensino médio. Paguei a taxa de inscrição e prestei o vestibular para cursar Bacharelado em Química no qual fui aprovado. Sem recursos financeiros ou qualquer apoio, resolvi sair da cidade de Patrocínio e ir para a cidade Uberlândia em 2006. Em 2010, já com um filho de quase um ano, terminei o curso e passei no concurso para químico na Universidade Federal do Tocantins, no qual permaneci no cargo por 45 dias, vindo a pedir exoneração para assumir outro concurso na cidade de Formosa/GO com a implantação de um *campus* do Instituto Federal de Goiás. Nesta cidade comecei a lecionar em uma escola particular católica e trabalhar no IFG permanecendo até janeiro de 2013. Durante este período conclui o curso de licenciatura em Química na UNIUBE em 2011, cursei a especialização em Docência do Ensino Superior e em Metodologia do Ensino de Química ambos pela Faculdade JK Serrana em Brasília ambos concluídos em 2012. Em 2013, solicitei remoção para o *campus* Itumbiara em função de ter sido aprovado no processo seletivo para mestrado em Química na UFU, com início em março de 2013 e término em fevereiro de 2015. Após o término do mestrado, realizei uma pequena pausa para estudar, conhecer e escrever o projeto de doutorado em Química em área completamente distinta a do mestrado e com outro pesquisador/orientador. Ingressei em fevereiro de 2016, qualifiquei em março de 2018 e defendi em 24 de agosto de 2018 (dois anos e cinco meses). Sai da Universidade e

devido à licença médica fui me dedicar a escrever livros, artigos e participar de eventos científicos. Em março de 2020, retornei a UFU para realizar o pós-doutorado em Química no mesmo grupo de pesquisa do doutorado. Em junho deste ano, iniciei meu segundo pós-doutorado na UFU com previsão de término em maio de 2022. Além do estágio pós-doutoral, estou concluindo o curso de especialização em ensino de Ciências e Matemática no IFTM *campus* Uberlândia e concluí o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Faculdade Única no dia 01/11/2021 e em seguida iniciei o curso de Segunda Licenciatura em Física com previsão de término em novembro de 2022. Neste período de pandemia, em especial no presente ano, me dediquei completamente ao estudo e pesquisa que resultou em: *i*) participação em três congressos nacionais e um internacional; *ii*) publicação de 08 artigos em periódicos nacionais e internacionais; *iii*) organizei 20 e-books para a Atena Editora e contribuí com 19 capítulos de livros, sendo sete de autoria única; *iv*) concluí o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; *v*) finalizando o curso de especialização em Ensino de Ciências e Matemática no IFTM.

### **Como você se vê como professor?**

Atualmente não estou atuando na docência, sendo que a última experiência foi até junho de 2019, enquanto instrutor de formação em química do SENAI para o curso de capacitação de Operadores de Plantas Químicas para preparar pessoas como pré-requisito para ingressar no quadro de colaboradores da mineradora YARA/Galvani. Entretanto, continuei a participar do processo de formação de discentes em nível de pós-graduação *stricto-sensu*, tendo dois alunos de doutorado e um de mestrado sob a minha co-orientação no grupo de Química Ambiental. Como co-orientador, o objetivo é desenvolver habilidades necessárias para o desenvolvimento da parte experimental de dissertação e/ou tese, que exige do discente um conhecimento teórico já bastante “lapidado” e em constante atualização. Neste sentido, é exigido tanto o constante processo de formação/atualização de conhecimentos nesta área e em áreas correlatas (biologia, física, matemática, geografia, língua portuguesa entre outras) quanto do conhecimento prático e atualização em relação à manipulação de técnicas instrumentais (equipamentos de análise). Além disso, se faz necessário possuir habilidades de escrita, leitura e conversação tanto na língua portuguesa, quanto no inglês (linguagem universal) e espanhol (predominante na América do Sul e Central), visto que os conhecimentos gerados necessitam ser divulgados tanto para a comunidade científica (apresentação de trabalho em congressos, redação de artigos e às vezes capítulo de livro ou livros completos), quanto para a sociedade (capítulos de livros, cartilhas informativas, palestras entre outros). Diante de todo este contexto, considero que sou um bom professor do ponto de vista de domínio de conteúdo, práticas de laboratórios, atualização do conhecimento, a constante busca com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Além disso, procuro contornar os déficits de formação tanto da educação básica, quanto do ensino superior que não podem passar batido neste

grau acadêmico. Em qualquer nível de ensino, sempre teremos a necessidade de poder ensinar algo e aprender muito com o aluno. Não há dúvidas de que à medida que se aumenta o grau acadêmico, maior será o conhecimento e bagagem necessária para o pleno desenvolvimento do docente e do discente. Logo, se faz necessário olhar para o ser humano e “enxergar” suas necessidades, anseios e expectativas, de forma a se conduzir o discente a ser protagonista de seu próprio aprendizado, enquanto ser que pensa e atuará na sociedade como um profissional que terá a responsabilidade de formar outros futuros profissionais seja no âmbito acadêmico ou fora dele.

### **Como os outros vêem você como professor?**

Diante das experiências vivenciadas enquanto professor sempre presumi que seremos eternos aprendizes e que precisaremos sempre buscar novos conhecimentos ou atualizar os já existentes. Diante disso, a percepção e a crítica das pessoas em relação à minha atuação enquanto professor, sempre foram bem recebidas e auxiliaram no meu crescimento e amadurecimento profissional e pessoal. A constante busca por metodologias de ensino capazes de proporcionar ao aluno um aprendizado mais dinâmico e significativo, tais como: *i)* pequenas demonstrações experimentais em sala de aula; *ii)* a contextualização de todos os componentes curriculares; *iii)* o esforço para poder ter um espaço no qual os alunos pudessem ter contato experimental entre outras que possibilitassem melhorar as relações no processo de aprendizagem. A dedicação sempre foi vista com bons olhos por outros professores, coordenação, direção da escola e alunos. Em todas as experiências, nunca cogitei desistir de um aluno em função da sua dificuldade, pois sempre acreditei que o verdadeiro desafio de um docente se encontra, exatamente, na capacidade de ensinar ou conduzir ao processo de aprendizagem aqueles que possuem maior dificuldade. Além disso, os feedbacks provenientes dos professores, equipe pedagógica, direção escolar e dos próprios alunos fizeram e fazem toda a diferença no meu processo de formação como professor e ser humano. A facilidade em receber críticas e sugestões, sempre foram bem recebidas e colaboraram tanto para melhorar e/ou aperfeiçoar algo, quanto para novos aprendizados que proporcionam o amadurecimento como docente. Somado a isso, a conduta fora do âmbito escolar sempre foi fundamentada naquilo que levava para a sala de aula, como dizia o grande educador Paulo Freire: “ensinar exige ética e estética”, sempre entendendo que deveria ser professor dentro e fora da escola em termos de comportamentos e condutas pessoais, visto que não é possível dissociar a imagem do ser humano e do profissional professor.

### **Como você entende a relação entre metodologia e tecnologia?**

As metodologias tradicionais já foram à única forma que se tinha para se aprender e ensinar, mas que perdeu essa condição à medida que o conhecimento científico avançou e possibilitou chegar-se ao atual patamar de desenvolvimento tecnológico que se encontra atualmente. A tecnologia chegou, avançou e rompeu barreiras que eram consideradas

intransponíveis e está presente em tudo que conhecemos e vivenciamos em nosso cotidiano. O benefício que a tecnologia possibilitou ao homem romper com o conceito de que trabalho é algo meramente braçal em diversos segmentos tais como: a agropecuária, a construção civil e o setor industrial. Estes setores já foram responsáveis por gerar grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos que eram lançados sem nenhum tratamento ou dispostos de forma inadequada rente ao solo; principais consumidores de recursos minerais e que hoje são exemplos de gestão, gerenciamento e redução de custos e resíduos.

Diante deste contexto, é impossível a manutenção de sistemas educacionais fundamentados em métodos tradicionais, uma vez que a mesma tecnologia que provocou tamanha revolução em outros setores da sociedade fez o mesmo com a educação. Neste sentido, a escola precisa se adequar a toda esta realidade fundamentada na tecnologia, não sendo mais possível ignorar a era tecnológica na qual vivemos e que a escola precisa resgatar o seu significado enquanto espaço que proporciona a convivência e aprendizados que contribuirão para a formação do indivíduo enquanto sujeito ativo e protagonista diante da sociedade. Logo, a escola precisa “olhar” para a sociedade e procurar atender os anseios e necessidades que a mesma possui, na qual será possível por meio da reformulação tanto de Projetos Políticos Pedagógicos quanto as metodologias de ensino que levem em consideração que a tecnologia pode atuar como um instrumento que facilita o processo de interação entre escola e sociedade, assim como um ensino mais próximo das necessidades dos alunos e que possibilite entender melhor o conhecimento científico, retirando a ideia de que muita coisa não tem utilidade ou nenhum significado para a vida do aluno.

### **Como você gostaria de usar as tecnologias em suas aulas?**

A partir da ideia de que recursos tecnológicos sejam ferramentas que irão auxiliar na melhoria da metodologia de ensino e, conseqüentemente, aproximando alunos e fazendo-os entender que as ciências químicas podem ser aprendidas de forma mais significativa e possibilitando a ressignificação da importância e presença desta ciência em seu cotidiano, promovendo o conhecimento científico de forma mais dinâmica e efetiva no processo de ensino-aprendizagem e em consonância com o Projeto Político Pedagógico da escola, toda e qualquer tecnologia poderá ser bem aceita e utilizada com vistas a melhorar as metodologias de ensino e fazer com que o aluno perceba que as ciências químicas estão presentes em sua vida em tudo que possa imaginar. A área de química se constitui em uma ciência de difícil compreensão em função do caráter abstrato exigido e que necessita de realizar práticas em laboratório para uma maior capacidade de aprendizagem por parte dos alunos. Diante disso, as ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas a fim de possibilitar o aluno uma melhor compreensão e interesse em aprender química. Neste sentido, algumas ferramentas podem ser utilizadas, tais como: (i) lousa digital; (ii) tabela periódica interativa; (iii) data-show; (iv) aquisição de softwares que possibilita o aluno visualizar uma realidade virtual de um laboratório de química, sem oferecer riscos como ocorre em

laboratório; (v) documentários, filmes e links de vídeos de acesso gratuito entre tantas outras ferramentas tecnológicas. Entretanto, a falta de recursos financeiros provenientes da falta de investimento em escolas da rede pública municipal e estadual, inviabiliza a utilização destes recursos.

### **Alfabetização midiática e informacional**

A formação de qualquer profissional é considerada uma tarefa complexa e complicada, frente às necessidades geradas pelo processo de globalização e o rápido avanço do desenvolvimento científico e tecnológico que influenciam tanto nas relações sociais quanto nas diversas necessidades geradas pela sociedade, que ocorrem em curtos espaços de tempo e que demandam maior tempo para entendimento, investigação e proposição de soluções. Nesse sentido, se faz necessário uma reflexão a cerca do complexo número de fatores que estão de forma direta ou indiretamente influenciando no processo de formação dos professores em relação à alfabetização científica, midiática e informacional (ARRUDA et al., 2018; PANIAGUA; PEREIRA, 2021; SILVA et al., 2021).

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) se constitui em um conjunto de tecnologias e ferramentas digitais que podem e devem estar presentes nas metodologias de ensino consideradas modernas e inovadoras e que possam auxiliar tanto os professores, quanto os alunos com o intuito de melhorar e facilitar a comunicação entre docentes e alunos, bem como o processo de ensino-aprendizagem em qualquer área do conhecimento (ARRUDA et al., 2018), entre as quais a ciência química (SILVA et al., 2021; XAVIER; FIALHO; LIMA, 2019). Esta área do conhecimento é, historicamente, ensinada de forma abstrata e desprovida de contextualização que demonstre a aplicação de seus conhecimentos. Além disso, o processo de ensino-aprendizagem se dá, majoritariamente, pelo uso de livros didáticos que apresentam contextualização de ambientes e/ou realidades distantes do contexto no qual o aluno está inserido em seu cotidiano. A falta de proximidade com a realidade dos alunos, associado ao excesso de conceitos e conhecimentos abstratos faz com que os alunos passem a ter a ideia de que a ciência química não tem utilidade alguma e que é impossível de aprender e, conseqüentemente, levam muitos alunos a apresentarem rendimentos abaixo do esperado e estes acabam evadindo ou até mesmo desistindo de estudar (PANIAGUA; PEREIRA, 2021; SILVA et al., 2021; XAVIER; FIALHO; LIMA, 2019).

Neste contexto se faz necessário avaliar tanto as necessidades, quanto as dificuldades dos professores de química frente à adoção de TICs em suas práticas pedagógicas tradicionais. Para Paniagua e Pereira (2021), a adoção de metodologias inovadoras e que sejam capazes de atrair e fazer o aluno entender o sentido e a importância das ciências químicas esta, a principio, na formação dos cursos de licenciatura em química oferecidos pelas Instituições de Ensino Superiores (IES) tanto públicas quanto privadas. Os autores reforçam a ideia de que grande parte das IES estão de “costas” para a sociedade e que em

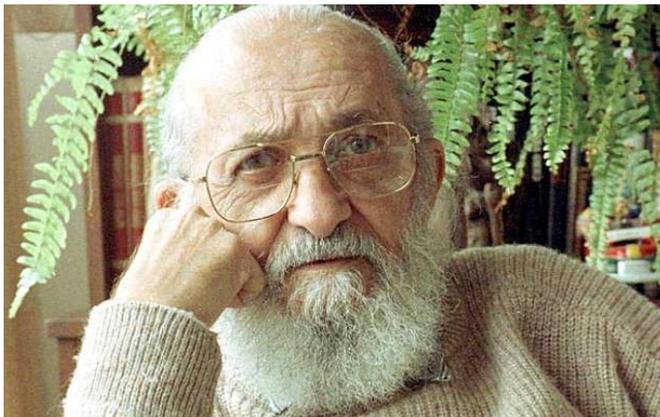
função disso, formam profissionais desconectados da realidade e do contexto social. Soma-se a isso a falta de formação e atualização dos docentes das IES que preferem manter a pedagogia tradicional, visto que a mudança e adaptação geram desconfortos dos quais não querem se sujeitar a isso. Já Silva e colaboradores (2021), apresentam resultados que demonstram que o uso de TICs articulado com a metodologia de ensino é capaz de estimular no aluno a ressignificação da importância de se aprender química e o quanto está ciência está inserida no cotidiano do aluno. Além disso, reforçam o quão importante são para os docentes a introdução de TICs como ferramentas facilitadoras no processo de ensino-aprendizagem. Estes autores apontam ainda a ausência de disciplinas na matriz curricular dos cursos de licenciatura ofertados pelas IES e que isso é um grande fator que contribui para que os docentes não tenham conhecimento suficiente para trabalhar com metodologias inovadoras, uma vez que a experiência durante a sua formação acadêmica foi praticamente nula em relação ao uso de ferramentas digitais.

Diante deste enorme problema, se faz necessário pensar em políticas públicas voltadas tanto para a capacitação de professores para aprenderem e/ou aprimorarem de forma contínua e constante o conhecimento e aplicação de TICs em suas metodologias de ensino, quanto um maior investimento por parte do poder público (municipal, estadual e federal) para incluírem a escola na era digital e midiática que a sociedade está vivenciando nos tempos atuais. Além disso, as instituições que ofertam cursos de licenciatura necessitam revisar suas matrizes curriculares e incluir disciplinas que tragam o uso e aplicação de TICs associado a metodologias ativas e inovadoras. Neste contexto, os egressos dos cursos superiores podem atuar nas instituições de ensino com maior confiança e segurança em relação às ferramentas digitais, conduzindo os alunos a aprenderem de forma mais significativa por intermédio do uso de recursos tecnológicos que estão inseridos e disponíveis nesta era de cibercultura (GUSMÃO, 2016; SILVA; SOARES, 2018; SILVA; SOUZA, 2019). Logo, o objetivo de introduzir ferramentas digitais não é substituir o professor, mas sim sintonizar as metodologias de ensino a era digital e que seja capaz de despertar o interesse e a curiosidade no aluno para entender que todo o conhecimento científico que está a sua volta é importante para entender tanto o funcionamento do meio ambiente, quanto às interações que se estabelecem na sociedade e como a sua presença se faz importante e necessária para ser um protagonista na sociedade, começando pelo contexto no qual está inserido e, posteriormente, disseminando este protagonismo a outros adolescentes e jovens.

## **ESTAÇÃO 2 - Inspiração e transformação**

As ideias de Paulo Freire vão além de seu enorme legado deixado por meio de obras que são ou deveriam ser “cabeceiras” para todo e qualquer profissional que se considera um educador. Entretanto, em função de ter sido um revolucionário em relação ao fato de entender que toda educação é política e que o aprendizado se constitui a partir

de representações do cotidiano de cada indivíduo, Freire caminhava em sentido contrário as políticas públicas que necessitavam de uma educação alienadora e não libertadora. Paulo Freire foi um dos mais notórios educadores do mundo. Fato que lhe possibilitou ser o maior ganhador de título de doutor *honoris causa* em todo o mundo. Paulo Freire dizia: “ninguém ignora tudo. Ninguém sabe de tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”



Paulo Freire (1921-1997) foi um educador brasileiro que foi mais reconhecido no exterior do que em sua própria nação. Entretanto, não houve nenhum outro educador brasileiro que representasse tão bem a verdadeira face de todo professor brasileiro: simples, humilde e um idealista.

Particularmente, tenho em Paulo Freire não só um exemplo de educador a ser seguido, mas um exemplo de vida e que reflete muito do que sou e do que posso ser enquanto pessoa e profissional. Para tanto, apresento uma pequena reflexão baseada em sua obra “Pedagogia da autonomia”.

Na condição de educador na área de ciências da natureza, preciso entender que ensinar exige curiosidade e criticidade em relação aos meus próprios conhecimentos e no exercício da docência, que é a partir desta condição que entendo que meus conhecimentos precisam ser expressos e manifestados em comportamentos dentro e fora do âmbito escolar que se converte em um exemplo na qual todo e qualquer educando que passou pela minha vida enquanto educador se utilizou de exemplo a ser seguido. Diante disso, entendo que ensinar exige uma conduta ética que se espelha em uma estética no processo de ensino-aprendizagem. Nesta condição, entendo que existe a uma necessidade constante pela busca de novos conhecimentos capazes de me levar a uma reflexão e, conseqüentemente, constante reconstrução de meus próprios saberes, que ocorre por intermédio da pesquisa e que se expressa no ato de ensinar, que me permite entender que ensinar exigirá de mim a pesquisa pela qual se dará a prática do ensino. Enquanto educador em constante processo de formação e que preciso ter a mesma convicção e capacidade de estimular e provocar

em meus educandos a ideia de que podem e precisam ser sujeitos ativos que irão construir seu próprio conhecimento por intermédio de suas experiências e vivências no cotidiano em que se encontram. Logo, ensinar é mais do que meramente auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, exige de minha condição de educador o respeito em relação aos saberes prévios dos educandos que devem ser o alicerce para se construir e reformular meus conceitos em relação as minhas práticas pedagógicas e que tenho a missão de provocar, estimular e/ou incentivar o educando a despertar sua curiosidade que se converterá em indagações, reflexões e, sobretudo, na capacidade de questionar os seus próprios conhecimentos que foram socialmente construídos e que por intermédio da associação do conhecimento científico será capaz de responder seus anseios e necessidades, provocando uma transição do conhecimento de senso comum para o científico. Este processo poderá ser bem sucedido, se eu assumir o papel de mediador que auxiliará o educando no processo de aprendizagem que se fundamenta na reflexão e persistência em aprender a entender o mundo pelo olhar da ciência, que provoca inquietações e reflexões diante realidade do educando.

### **ESTAÇÃO 3 - Reflexão e Desembarque**

Esta disciplina juntamente com a diversidade de formação dos docentes que a ofertaram, permitiu um contato com uma grande variedade de recursos tecnológicos e suas aplicações. Apesar do pouco tempo de duração da disciplina, bem como a indisponibilidade para se dedicar e aprofundar ainda mais na busca de maior entendimento e compreensão do uso das inúmeras ferramentas tecnológicas, foi possível “enxergar” e vislumbrar que existe um leque de opções de recursos que podem ser explorados e colocados em prática como ferramentas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem dos alunos no âmbito escolar. Entretanto, algumas ferramentas não possuem aplicabilidade e nem podem contribuir para melhorar o processo de aprendizagem dos alunos na área de química em qualquer nível (educação básica e superior). Um exemplo foi à criação da calculadora para determinar a molaridade de uma solução que, *a priori*, nem podemos estimular o aluno a fazer o uso de calculadoras para as quatro operações fundamentais da matemática e que, *a posteriori*, não faz sentido ensinar a fazer uma calculadora para ser utilizada no celular se o mesmo já a contém. Logo, esta ferramenta não teria sentido na aprendizagem de química, mas poderia ter dentro de outros contextos.

Em termos de dificuldade, a atividade mais complexa foi à elaboração da calculadora em função de não possuir conhecimentos básicos de programação, uma vez que o mesmo nunca foi objeto de estudo tanto na minha formação básica, quanto na superior até o nível de doutorado. Além disso, tive limitações em função das tecnologias (celular e notebook) que estão a minha disposição, o que trouxe bastante dificuldade para o entendimento e aplicação de tal ferramenta.

## Como você percebe a relação entre recursos tecnológicos e metodologias de ensino?

A sociedade vem passando por profundas revoluções tecnológicas e a gama de conhecimentos se torna cada vez maior em relação a todas as áreas, exigindo de todos maior necessidade de obter informações em tempo real e de forma objetiva. Os tempos de ir à biblioteca física e abrir as famosas enciclopédias, símbolo do conhecimento e fonte segura de informação, perderam sua utilidade e entraram em desuso, assim como esta acontecendo com todo e qualquer material impresso, uma vez que as constantes mudanças e o aumento contínuo de informações e conhecimento nos tornaram incapazes tanto de nos mantermos informados e atualizados, quanto de saber separar e/ou filtrar informações que são ou não importantes ou verídicas. Diante disso, a ideia de que informação verídica e confiável está em materiais impressos e/ou transmitidas por pessoas especialistas em um determinado assunto caíram por terra há muito tempo, visto que qualquer informação é passível de ser checada em tempo real e em diferentes fontes.

Portanto, a ideia de que o conhecimento esta no professor e que o aluno é um receptor destes conhecimentos, precisa dar espaço a propostas de metodologias de ensino inovadoras que trazem a tecnologia tanto para o âmbito escolar quanto para as representações e experiências vivenciadas no cotidiano do aluno e que seja capaz de possibilitar ao mesmo a ressignificação daquilo que ele acredita não ter importância, valor ou utilidade em sua vida diária e que leve o aluno a ser protagonista de seu próprio aprendizado. Sendo assim, os recursos tecnológicos não podem ser vistos como substituto do professor, mas sim como ferramentas que possibilitem novas e modernas metodologias de ensino que são capazes de despertar a atenção dos alunos e levá-los a percepção de que o conhecimento é importante em todas as áreas, mesmo em uma sociedade que se tornou totalmente dependente da tecnologia para sobreviver, o professor é uma peça fundamental no processo de construção de uma ressignificação do processo de ensino-aprendizagem. Logo, este deverá buscar adequar sua metodologia as necessidades trazidas pelos alunos e a sociedades, sendo que estas estão relacionadas diretamente com o uso de recursos tecnológicos e que este se constitui na principal forma de se buscar o conhecimento para ser utilizado no cotidiano.

## Como você acha ser possível superar uma pedagogia tradicional?

A pedagogia tradicional possui sua importante contribuição no processo de ensino-aprendizagem e sua existência é uma necessidade para o melhor entendimento do conhecimento científico, mas isto não significa que o processo educativo precise ocorrer somente por esta forma pedagógica. Ao contrário, existe a necessidade de associar outras formas pedagógicas de aprendizagem com o intuito de possibilitar ao aluno: *i*) ser protagonista de sua própria aprendizagem; *ii*) entender que o conhecimento não se limita ao âmbito escolar, podendo ocorrer em diferentes espaços e *iii*) que a escola é um espaço

que oferece inúmeras possibilidades para auxiliar em seu processo formativo e que pode atender suas necessidades enquanto sujeito da sociedade. Entretanto, ainda que a escola ofereça as condições para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas capazes de ressignificar o conceito de si mesmo, o quadro de recursos humanos que estão presentes em uma instituição de ensino, sofre da dificuldade de entender a necessidade pela busca da mudança que se faz necessária. Docentes mais experientes possuem e/ou não querem se atualizar, visto que entendem estarem suficientemente preparados para lecionar em função de acreditarem que a “transmissão” de conhecimento e a forma pela qual se faz, não há a necessidade de mudar. Logo, cabem as instituições de ensino e seus dirigentes realizarem a construção de propostas que ofereça cursos de capacitação em relação à necessidade e importância de se utilizar de práticas pedagógicas inovadoras e/ou diferentes da tradicional, sendo que o professor precisa “incorporar” a ideia da importância de mudar e/ou inovar sua prática pedagógica que remota a ideia de uma escola desvinculada da realidade e necessidade da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, J. S. et al. Metodologias Ativas com o uso de tecnologias digitais na formação docente. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, v. 14, p. 441-445, 2018.

GUSMÃO, F. A. F. Da alfabetização tradicional para a alfabetização midiática e informacional. **Revista Liberato**, v. 17, n. 28, p. 119-252, 2016.

PANIAGUA, C. E. S.; PEREIRA, M. A. F. Concepções pedagógicas e a complexidade na formação de professores de química para o exercício da docência de forma efetiva, inclusiva e contextualizada. In: ARENARE, E. C. C. **A geração de novos conhecimentos na química**, v.1, p. 79-90, 2021. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.7152118067>

SILVA, B. R. F. et al., Sala de aula invertida no ensino de química orgânica: Um estudo de caso. **Química Nova**, v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021. <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170677>

SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência e Educação**, v. 24, n. 3, p. 639-657, 2018. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030007>

SILVA, C. S. S.; SOUZA, D. S. O enfoque CTSA e uso de Metodologias Ativas no Ensino Superior: uma análise baseada na discussão de notícias sobre acidentes ambientais envolvendo produtos químicos. **Ensino Em Re-Vista**, v. 26, n.3, p. 919-941, 2019. <https://doi.org/10.14393/ER-v26n3a2019-144>

XAVIER, A. R.; FIALHO, L. M. F.; LIMA, V. F. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas. **Foro Educación**, v. 17, n.27, p. 289-309, 2019. <https://doi.org/10.14516/fde.617>

## 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](https://www.instagram.com/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