

# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

**Juliano Carlo Rufino de Freitas**  
**Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas**  
**(Organizadores)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

**Juliano Carlo Rufino de Freitas**  
**Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas**  
**(Organizadores)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A872	Atividades de ensino e de pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-773-4 DOI 10.22533/at.ed.734191111  1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de.  CDD 540
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A área de Ensino e de Pesquisa em Química, nessas últimas décadas, tem possibilitado grandes avanços no que tange as investigações sobre a educação química, devido as contribuições de estudos com bases teóricas e práticas referentes aos aspectos fenomenológicos e metodológicos da aprendizagem, que tem se utilizado da investigação na sala de aula possibilitando os avanços nas concepções sobre aprendizagem e ensino de química.

Atualmente, a área de Ensino e de Pesquisa em Química conta com inúmeras ferramentas e materiais didáticos que tem corroborado para uma educação química de qualidade, isso, devido ao desenvolvimento dessas pesquisas que tem contribuído expressivamente na capacitação desse profissional docente e na confecção e desenvolvimento de recursos didáticos e paradidáticos relativos à sua prática.

O *e-Book* “**Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química**” é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 26 capítulos distintos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre situações exitosas que envolve o aprender e o ensinar química.

Esperamos que as experiências relatadas, neste *e-Book*, pelos diversos professores e acadêmicos, contribuam para o enriquecimento e desenvolvimento de novas práticas pedagógicas no ensino de química, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração os objetivos da educação química, as relações interativas em sala de aula e a avaliação da aprendizagem.

Juliano Carlo Rufino de Freitas  
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Gabriela Martins Piva Gustavo Bizarria Gibin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7341911111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
PRODUÇÃO DE KITS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA COM OS ALUNOS DA EJA	
Cristiele de Freitas Pereira Valeria Bitencourt Pinto Luely Oliveira Guerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7341911112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>29</b>
QUÍMICA, TEATRO E MÚSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO NÃO-FORMAL	
Fernanda Marur Mazzé Bianca Beatriz Bezerra Victor Lorena Gabriele Bezerra dos Santos Fabrícia Dantas Carolina Rayanne Barbosa de Araújo Grazielle Tavares Malcher	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7341911113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SEQUENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E POLARIMETRIA	
Grazielle Tavares Malcher Nayara de Araújo Pinheiro Clarice Nascimento Melo Gerion Silvestre de Azevedo Patrícia Flávia da Silva Dias Moreira Fernanda Marur Mazzé Renata Mendonça Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7341911114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DESTA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA	
Bianca Mendes Carletto Ana Nery Furlan Mendes Gilmene Bianco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7341911115</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 62**

A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM NO ENSINO DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES: AVALIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS A SITUAÇÕES COTIDIANAS

Rebeca Castro Bighetti  
Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani  
Alexandre de Oliveira Legendre

**DOI 10.22533/at.ed.7341911116**

**CAPÍTULO 7 ..... 76**

ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE QUÍMICA NA FEIRA LIVRE

Luis Carlos de Abreu Gomes  
Jorge Cardoso Messeder  
Maria Cristina do Amaral Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.7341911117**

**CAPÍTULO 8 ..... 87**

CONSUMO, CONSTITUIÇÃO E ADULTERAÇÕES DO LEITE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Nathan Roberto Lohn Pereira  
Flavia Maia Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.7341911118**

**CAPÍTULO 9 ..... 102**

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques  
Claudia Regina Xavier

**DOI 10.22533/at.ed.7341911119**

**CAPÍTULO 10 ..... 124**

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NUM ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques  
Claudia Regina Xavier

**DOI 10.22533/at.ed.73419111110**

**CAPÍTULO 11 ..... 135**

AROMAS: UMA ABORDAGEM SENSORIAL PARA O ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÉSTERES

Larissa Santos Silva  
Alvaro Vieira Dos Santos  
Larissa Santos Silva  
Lorena Maria Gomes Lisbôa Brandão  
Vitor Lima Prata  
Daniela Kubota  
Tatiana Kubota  
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.73419111111**

**CAPÍTULO 12 ..... 147**

CONSTRUINDO UMA TABELA PERIÓDICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alexandra Souza de Carvalho  
Geórgia Silva Xavier

Clecineia Lima Santos  
Geisa Leslie Chagas de Souza  
Aline da Cruz Porto Silva

DOI 10.22533/at.ed.73419111112

**CAPÍTULO 13 ..... 154**

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA ATRAVÉS DO USO DE IMAGENS NO ENSINO PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN

Thiago Perini  
Débora Lázara Rosa

DOI 10.22533/at.ed.73419111113

**CAPÍTULO 14 ..... 158**

A OPINIÃO DE SURDOS E OUVINTES SOBRE O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROVENIENTE DE QUESTIONÁRIOS

Ivoni Freitas-Reis  
Jomara Mendes Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.73419111114

**CAPÍTULO 15 ..... 173**

A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES EXPERIENTES E EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ORGANIZADO A PARTIR DE TEMAS DO CONTEXTO

Daniela Martins Buccini  
Ana Luiza de Quadros  
Aline de Souza Janerine

DOI 10.22533/at.ed.73419111115

**CAPÍTULO 16 ..... 186**

MODELOS DIDÁTICOS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO FORMATIVO

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira  
Maria Eunice Ribeiro Marcondes  
Marco Antônio Montanha  
Ronan Gonçalves Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.73419111116

**CAPÍTULO 17 ..... 199**

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA A PARTIR DO PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

José Vieira do Nascimento Júnior

DOI 10.22533/at.ed.73419111117

**CAPÍTULO 18 ..... 209**

NANOCIÊNCIA, NANOTECNOLOGIA E NANOBIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM RIO BRANCO – ACRE

Najara Vidal Pantoja  
Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.73419111118

**CAPÍTULO 19 ..... 222**

DEBATE NA TERMOQUÍMICA

Líria Amanda da Costa Silva  
Fabiana Gomes



Alécia Maria Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.73419111119

**CAPÍTULO 20 ..... 235**

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE *Humirianthera ampla*: TESTANDO POSITIVIDADE PARA ALCALOIDES

Antonia Eliane Costa Sena  
Ketlen Luiza Costa da Silva  
Dagmar mercado Soares  
Ricardo de Araújo Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111120

**CAPÍTULO 21 ..... 241**

TRITERPENÓIDES, ESTEROIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS CASCAS DO CAULE DE *Luehea divaricata*

Lildes Ferreira Santos  
Lucivania Rodrigues dos Santos  
Adonias Almeida Carvalho  
Renato Pinto de Sousa  
Mateus Lima Neris  
Gerardo Magela Vieira Júnior  
Samya Danielle Lima de Freitas  
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111121

**CAPÍTULO 22 ..... 252**

TOCOFERÓIS E ISOPRENOIDES DO EXTRATO HEXÂNICO DAS FOLHAS DE *Bauhinia pulchella*

Adonias Almeida Carvalho  
Lucivania Rodrigues dos Santos  
Gerardo Magela Vieira Júnior  
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111122

**CAPÍTULO 23 ..... 265**

DOCAGEM MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR DE ANALOGOS DE NEOLIGNANAS CONTRA ENZIMA CRUZAÍNA DE *Trypanosoma cruzi*.

Renato Araújo da Costa  
Sebastião Gomes Silva  
Alan Sena Pinheiro  
João Augusto da Rocha  
Andreia do Socorros Silva da Costa  
Gustavo Francesco de Moraes Dias  
Diego Raniere Nunes Lima  
Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.73419111123

**CAPÍTULO 24 ..... 278**

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS GRAVIMÉTRICO E TURBIDIMÉTRICO PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SULFATO EM ÁGUAS INDUSTRIAIS

Polyana Cristina Nogueira Gomes  
Luciano Alves da Silva  
Fabiana de Jesus Pereira  
Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111124

**CAPÍTULO 25 ..... 291**

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE RECARGA RESULTANTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO

Hellena de Lira e Silva

Luciano Alves da Silva

Fabiana de Jesus Pereira

Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111125

**CAPÍTULO 26 ..... 303**

PRODUÇÃO DE CATALISADORES PARA REAÇÃO DE FENTON HETEROGÊNEO

Erlan Aragão Pacheco

Alexilda Oliveira de Souza

Henrique Rebouças Marques Santos

Lucas Oliveira Santos

Claudio Marques Oliveira

Abad Roger Castillo Hinojosa

Luiz Nieto Gonzales

DOI 10.22533/at.ed.73419111126

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 310**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 311**

## A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES EXPERIENTES E EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ORGANIZADO A PARTIR DE TEMAS DO CONTEXTO

**Daniela Martins Buccini**

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade  
de Educação  
Belo Horizonte, MG

**Ana Luiza de Quadros**

Universidade Federal de Minas Gerais,  
Departamento de Química  
Belo Horizonte, MG

**Aline de Souza Janerine**

Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e  
Mucuri  
Diamantina/MG

**RESUMO:** Entre as tendências contemporâneas de ensino, alguns pressupostos do movimento CTS, principalmente o ensino baseado no contexto, têm se mostrado viáveis e importantes. Desenvolvemos este trabalho com o objetivo de identificar as percepções de professores em formação e experientes em relação ao ensino a partir de temas do contexto. Para isso os sujeitos investigados receberam um material didático temático com o qual desenvolveram aulas durante um bimestre e, a partir dessa experiência, foram entrevistados. Percebemos, por meio de suas falas, que foram surpreendidos pelo interesse dos estudantes em suas aulas e que o material didático representou uma maneira que os permitiu materializarem, em sala de aula, um estudo que até então era

apenas teórico. Com isso, argumentamos pela necessidade de promover o desenvolvimento de materiais didáticos que auxiliem professores a se apropriar de tendências contemporâneas de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de professores, Ensino baseado no contexto, Material didático.

### PERCEPTION OF EXPERIENCED AND TRAINING TEACHERS ABOUT USING A THEMATIC TEACHING MATERIAL

**ABSTRACT:** Among contemporary teaching trends, some assumptions of the CTS movement, especially context-based teaching, have proven viable and important. We developed this work in order to identify the perceptions of teachers in training and experienced in relation to context-based education. For this, the investigated subjects received a teaching and learning material and they developed classes during a two-month period and, from this experience, were interviewed. We noticed through their speeches that they were surprised by the students' interest in their classes and that the didactic material represented a way that allowed them to materialize, in the classroom, a study that until then was only theoretical. With this, we argue for the need to promote the development of teaching and learning materials that help

teachers to appropriate contemporary teaching trends.

**KEYWORDS:** Teacher training, Context-based education, teaching and learning material.

## 1 | INTRODUÇÃO

As perspectivas socioconstrutivistas passaram a influenciar a área educacional nas últimas décadas colocando o estudante como protagonista em sala de aula e responsável pela sua própria aprendizagem. Com isso o papel do professor também muda, à medida que as concepções prévias dos estudantes passam a ser consideradas e estratégias vão sendo construídas para que essas concepções evoluam.

Essa forma de pensar as relações em sala de aula, oriunda do socioconstrutivismo, visa superar o modelo de ensino pautado na simples transmissão de informações. Para que o estudante possa significar as informações que circulam na sala de aula, a literatura especializada tem proposto uma série de tendências, chamadas de contemporâneas, para a melhoria do ensino de Ciências.

Entre as tendências contemporâneas de ensino destacamos o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), a Natureza da Ciência (NdC), as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), as questões sobre Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), a utilização de tecnologias como recursos pedagógicos (TIC), os estudos sobre interações discursivas em sala de aula, a multimodalidade e as representações multimodais, entre outras tendências.

Apesar de grande quantidade de estudos dedicados à análise de como essas tendências contribuem para a construção de significados, pesquisadores (por ex. QUADROS *et al.*, 2005; CATANI *et al.*, 2000; FREITAS E VILLANI, 2002) têm demonstrado que os professores se apropriam pouco dessas tendências de ensino e que, muitas vezes, tendem a reproduzir, em sala de aula o modelo tradicional de transmissão/recepção de informações. Nossa experiência, conjugada aos debates sobre ensino de Ciências, tem apontado para a necessidade de repensar a atuação do professor, de forma que tendências contemporâneas de ensino ganhem espaço em sala de aula.

Este trabalho analisou a percepção de professores experientes e de professores em formação inicial do uso de um material didático específico, escrito com o intuito de facilitar a apropriação de algumas tendências contemporâneas de ensino, principalmente as relações CTS e ensino baseado no contexto. Este material foi utilizado por professores de Química do Ensino Médio e por estudantes de Licenciatura em Química, no período de estágio curricular.

## 2 | CTS E ENSINO DE CIÊNCIAS

As questões relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiram a partir de movimentos sociais da década de 1960, que questionavam a neutralidade e a imparcialidade atribuídas à Ciência e à Tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2002). Os avanços científicos passaram a ser vistos de forma mais crítica e questões como a degradação ambiental, a vinculação da ciência e da tecnologia a armas de guerra e os impactos econômicos e sociais provocados pelo desenvolvimento científico e tecnológico passaram a ser questões de debate político.

Para Pinheiro *et al.* (2007) o Movimento CTS tem influenciado a sociedade como um todo, mas principalmente tem tido grande impacto na área educacional. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tratam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, enfatizando a formação para cidadania. Em alguns casos, no entanto, a ênfase parece estar na educação tecnológica. Santos e Mortimer (2002) argumentam que a educação, ao inserir as discussões de cunho tecnológico, envolver discussões éticas que promovam o desenvolvimento sustentável, envolvendo o conhecimento dos aspectos técnicos, organizacionais e culturais.

Para Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) a inserção de pressupostos oriundos do movimento CTS nos currículos de ciências passa a ter uma característica transformadora das relações em sala de aula, criando um ambiente no qual professores e estudantes estão envolvidos em questionamentos e na construção do conhecimento, e que isso pode despertar no estudante a curiosidade e o espírito investigador e questionador.

Apesar da indiscutível contribuição de pressupostos CTS no currículo dos cursos da área de Ciências da Natureza, é necessária uma atenção especial ao professor, que irá lidar com tendências contemporâneas de ensino, apesar de ter sido formado em um modelo diferente. Quadros *et al.* (2005) evidenciam que a maior parte dos professores em exercício foram formados em cursos nos quais a inovação, entendida aqui como a experiência com a inserção de tendências contemporâneas de ensino e aprendizagem, não estava presente ou fez pouca diferença na formação. Carnio e Carvalho (2014) tratam da abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores, evidenciando a importância de o professor ter uma consciência social de seu papel no mundo globalizado e cada vez mais tecnológico (CARNIO; CARVALHO, 2014).

A importância de se investir em recursos que possibilitem um melhor entendimento de questões CTS e de outras tendências de ensino se torna cada vez mais evidente. Por isso pesquisas envolvendo meios de articular esse aprendizado têm sido realizadas e representam um interesse do campo de educação em ciências.



### 3 | O ENSINO POR TEMAS E A QUÍMICA

A primeira versão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio divide o ensino em áreas, sendo uma delas a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Segundo Santos (2007) isso comprova uma ênfase para além dos conteúdos, ou seja, com o desenvolvimento de habilidades e competências que sirvam para “intervenções e julgamentos práticos” (SANTOS, 2007a, pag. 3). Os PCN colocam como competências a capacidade de pensar múltiplas alternativas para resolução de problemas, o desenvolvimento de pensamento crítico, o saber comunicar-se e buscar novos conhecimentos. Para que essas competências sejam alcançadas, a contextualização dos conhecimentos científicos parece ser fundamental.

O uso de temas para desenvolver o conhecimento científico em sala de aula vem sendo entendido como uma boa oportunidade para que os estudantes percebam a relação direta das Ciências Naturais com o contexto social e se interessem pela ciência, envolvendo-se mais nas aulas. Rodrigues e Quadros (2019) ressaltam a importância da escolha de um tema com relevância para os estudantes e para a Ciência. Um tema, segundo eles, é permeado de conhecimentos cotidianos, o que oportuniza aos estudantes oferecerem contribuições para a discussão e se envolvam com a aula e com a ciência escolar. O currículo organizado em torno de uma abordagem temática se estrutura de forma a estudar os conceitos científicos a partir dos temas (SILVA; SHUVARTZ; OLIVEIRA, 2014).

Para Silva, Shuvartz e Oliveira, (2014)

A abordagem temática é uma dimensão intrínseca ao enfoque CTS, uma vez que traz a necessidade de se partir de problemas vivenciados pelos educandos, levando-os a atribuir significados e sentidos ao estudar aquela problemática. (SILVA; SHUVARTZ; OLIVEIRA, 2014, p. 108).

Como observa Quadros (2004), tradicionalmente é distribuída uma grande quantidade de informações científicas e espera-se que os alunos sejam capazes de fazer as relações que permitam a eles explicar fenômenos naturais ou utilizar aquele conhecimento em algum problema diário. Mas pesquisas desenvolvidas mostram que os estudantes se apropriam pouco desses conceitos e tendem a manter as concepções alternativas que levaram para a sala de aula. Isso evidencia a importância da utilização de temas tanto para relacionar o conhecimento cotidiano com o científico quanto para relacionar os conhecimentos científicos com a tecnologia e seu impacto social.

### 4 | PESQUISAS ENVOLVENDO MATERIAL DIDÁTICO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Partimos do entendimento do material didático “como elemento fundamental

das políticas públicas de educação, das práticas didáticas e da constituição e transmissão dos saberes e da cultura escolar” (MUNAKATA, 2012, p. 179). O material didático normalmente possui grande impacto no cotidiano escolar. Frison *et al.* (2009) analisaram a forma de utilização do livro didático por professores que atuam na área de Ciências no Ensino Fundamental. Nessa investigação, os autores destacam a influência do livro didático na definição de conteúdos escolares e na proposição de que será ensinado, uma vez que é utilizado por muitos professores como principal instrumento a orientar os conteúdos que devem ser desenvolvidos, a sequência em que esses conteúdos são trabalhados, as atividades de aprendizagem e a avaliação para o ensino.

Nunes-Macedo, Mortimer e Green (2004) analisaram a construção sociocultural do discurso na sala de aula, relacionando-o ao uso de um livro didático. Eles perceberam, na dinâmica discursiva, que o livro didático representa uma das diferentes vozes que circulam na sala de aula. A experiência de vida e de trabalho da professora analisada, assim como a cultura escolar, também foram constitutivos do processo discursivo.

Para o campo de ensino de Química há livros didáticos considerados inovadores (MORTIMER; MACHADO, 2013; GEPEQ, 2008; CASTRO *et al.*, 2016). Por serem materiais didáticos produzidos em grupos de pesquisa consolidados e com grande experiência em pesquisa em Ensino de Química, essas publicações, segundo Santos (2007b), reforçam a ideia de que:

para ocorrer uma mudança na qualidade do trabalho do professor é fundamental que a sua prática docente se estabeleça em novas bases e esse processo depende, entre outras coisas, da elaboração/utilização de materiais didáticos em consonância com as características do novo profissional que se pretende formar. (SANTOS, 2007b, p. 2)

Algumas pesquisas foram desenvolvidas a partir do uso do livro didático “Química e Sociedade” (CASTRO *et al.*, 2016), o qual foi construído, segundo seus autores, em uma abordagem temática, considerando pressupostos CTS. Ao explicar a concepção do livro, Santos (2007a, p. 10) argumenta que “a proposta de incluir temas associados a conteúdos com o auxílio de textos que incorporem discussões de alfabetização científica e tecnológica pode ser uma alternativa para iniciar o professor em um processo de inovação curricular”. Carneiro, Santos e Mol (2005) analisam as concepções de um grupo de professores que adotou o referido livro didático, que consideram inovador, a respeito das características que os professores identificaram nesse livro. Eles afirmam terem percebido nos professores uma tensão entre o anseio de adotar mudanças de estratégias indicadas pelo livro didático e as dificuldades de desenvolver práticas diferenciadas das convencionais.

Na literatura internacional há significativo número de trabalhos investigando como professores se utilizam de materiais didáticos baseados no contexto. Ao pesquisar materiais disponíveis na Holanda, Ummels (2014) afirma que eles oferecem

ao professor uma ideia coerente sobre ensino a partir do contexto. No entanto, esse pesquisador alerta sobre a necessidade de um sistema de apoio durante o processo de implementação desse material, para que os professores desenvolvam habilidades para adaptar e conduzir as aulas a partir de um tema do contexto. Vos (2010) também investigou como professores usam um material didático no qual o conteúdo é desenvolvido a partir de um tema do contexto e se eles seguiram os pressupostos teórico-metodológicos que fundamentam o material. Esse material foi usado durante as aulas de Química da Educação Básica. Para ele, além de um material didático completamente novo, construído considerando um tema do contexto, é necessário que o papel do professor em sala de aula seja repensado, em um processo de aprendizagem sobre “ser professor”. Nesse mesmo caminho estão os argumentos apresentados por Coenders, Terlouw & Dijkstra (2008). Para eles, o desenvolvimento profissional dos professores em termos de inovação educacional é complexo, que depende da presença de materiais didáticos inovadores e de programas de formação continuada bem elaborados e desenvolvidos.

O material didático utilizado em nossa investigação foi desenvolvido a partir do tema “Água” e segue os pressupostos do movimento CTS para o ensino de Ciências. Nele, além da ênfase em um tema do contexto, as atividades são variadas, com inúmeras questões que auxiliam o professor a promover a inserção dos estudantes na dinâmica da aula, tornando-os protagonistas.

Analisamos, neste trabalho, as percepções de professores experientes e em formação, ao terem utilizado esse material para planejar e desenvolver aulas nas instituições de ensino da Educação Básica.

## 5 | METODOLOGIA

Professores experientes de três escolas de Belo Horizonte (MG/Brasil) e um grupo de oito professores em formação em Química da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (MG/ Brasil) receberam o material didático impresso, que chamamos de cadernos temáticos. Os cadernos temáticos estavam divididos em: Ciclo da Água (QUADROS, 2016), Água na Natureza (QUADROS; SILVA, 2016) e Água e Plantas (QUADROS; SILVA; MARTINS, 2016).

Entre os professores experientes, um deles (P1) atuava na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola particular, outra professora (P2) atuava no ensino médio também em uma escola particular e uma terceira professora (P3) atuava no EJA de uma escola da rede estadual. As sequências didáticas foram trabalhadas pelos professores por dois a três meses em horário normal de aula.

Além dos professores experientes participaram oito licenciandos do curso de Licenciatura em Química, que desenvolveram as sequências didáticas em três escolas públicas de Diamantina/MG. Iremos nos referir aos licenciandos pelos

códigos L1, L2, ... e L8.

Ao finalizarem as sequências didáticas, os professores e licenciandos foram entrevistados. As entrevistas foram gravadas em vídeo e transcritas na íntegra, para facilitar a análise. Essa análise se deu principalmente no sentido de identificar a percepção do uso do material didático em sala de aula e as possíveis contribuições para a própria formação docente.

## 6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já dissemos, todos os participantes da pesquisa desenvolveram suas aulas a partir do material didático temático, sendo que os professores que já estavam em exercício o fizeram nas escolas em que trabalhavam e os professores em formação em aulas que eram parte do estágio curricular. Por meio dos dados obtidos foi possível identificar percepções diferenciadas envolvendo o ensino baseado no contexto e o material didático em questão. Organizamos essas percepções em dois grupos: dos professores em formação e dos professores experientes.

### a. As percepções dos professores em formação inicial

Os licenciandos que desenvolveram as aulas utilizando os cadernos temáticos se mostraram surpresos com a maior participação dos estudantes nas aulas. L1 relata que percebeu um maior interesse pelos temas propostos e um aumento na interação dos estudantes.

*L1: Foi uma coisa bacana para os alunos, ter um tema central, contextualizado, porque você mostra a importância da Química. E nós preparamos perguntas para os alunos. Mas eu não imaginava que os alunos perguntariam tanto para a gente. Eles perguntaram muito!”*

L2 fala da experiência de desenvolver aulas mais contextualizadas e de como esse tipo de aula é mais motivador para os estudantes. A licencianda ressalta também a experiência que tiveram ao desenvolver aulas organizadas em torno temas.

*L2: “A gente discute o tempo todo nas aulas (do curso de formação) sobre partir do conhecimento prévio, sobre tema gerador e com essas coisas construir o conhecimento. Isso por que o aluno vê a Química como algo muito abstrato e sem utilidade. Nessa experiência a gente partiu de um tema, foi o que nós fizemos! E nós vimos tanto conhecimento alternativo e vimos que o aluno percebe a utilidade disso, a relação com as coisas do dia a dia, e vai ter mais motivação. Por isso eu achei legal essa experiência.”*

Segundo L2, o trabalho em tornos de temas se mostrou mais útil a medida que as concepções prévias e que o estudante se interessa pelo conhecimento tratado nas aulas. Com isso, conhecimento teóricos tratados em disciplinas do curso de formação emergiram nas aulas, o que os motivou no trabalho docente.

Portanto, na percepção dos professores em formação, o tipo de aula proposto foi diferente do que estavam acostumados e permitiu que eles vivenciassem na prática o desenvolvimento de uma abordagem organizada em torno de temas, no qual a

interação com estudantes foi um componente fundamental da aula. Ao que parece, eles foram surpreendidos por uma maior participação dos estudantes e também por percebê-los mais motivados com as aulas de Química.

Apesar de terem sido surpreendidos positivamente pelo o uso do material, os licenciandos ainda relatam limitações para o uso de abordagens semelhantes em salas de aulas formais. Ao serem questionados se teriam a intenção de desenvolver esse tipo de trabalho depois de formados alguns licenciandos disseram que planejar aulas a partir de temas demanda um tempo maior e que isso poderia limitar a quantidade de conteúdo. O estudante L5 afirmou que o conteúdo “*teria que ser muito bem planejado pra dar conta de todo o conteúdo a partir de um tema*”. Quadros *et al.* (2005), Catani *et al.* (2000), e Freitas e Villani (2002) mostram que os professores em formação já ingressam nos cursos de licenciatura com concepções já formadas sobre ensino, normalmente pautadas no modelo de transmissão/recepção e mais atendo para a quantidade de conteúdos e não para a qualidade da aprendizagem. Como alertam Frison *et al.* (2009), o livro didático tradicional tem grande influência na escolha dos conteúdos a serem ensinados. Ao que parece, esses licenciandos consideram necessário trabalhar todo o conteúdo presente nos livros didáticos tradicionais e, para que isso ocorra, abordagens que demandam um maior tempo não seriam a melhor opção.

O tempo necessário para o planejamento de aulas a partir de um tema do contexto também foi apontado por L5, ao falar:

**L5** “[...] Isso ia demandar muito tempo do professor, para preparar, montar experimentos, acho que demanda tempo. E o professor não tem esse tempo para poder sentar e elaborar uma sequência certinha, com conceitos básicos e outros mais aprofundados.”

Apesar de admitir a possibilidade de realizar esse tipo de atividade, L3 também fala do tempo maior de planejamento e da dificuldade em desenvolver uma aula temática de qualidade.

**L3** *Eu acho que seria possível, se a gente tivesse um tempo grande para planejar, porque aí a gente montaria a nossa própria sequência, com todos os pontos relevantes, com as aulas. Dá pra fazer, sim. Mas você ter um ponto de apoio, um material de apoio, nossa, é muito bom.*

Percebemos nessa fala uma tensão semelhante à relatada por Carneiro, Santos e Mol (2005) em relação ao anseio de realizar atividades diferentes das tradicionais e a dificuldade em desenvolver tais práticas. L3 fala da importância de ter um material de apoio, sendo esse um recurso para facilitar o planejamento do professor, de forma a permitir que ele possa desenvolver atividades temáticas em sala de aula. Essa fala dialoga com Santos (2007b) que defende que o uso de materiais inovadores, como um facilitador para que o professor seja capaz de promover a inovação curricular.

## **b. As percepções dos professores experientes**



Após o uso dos cadernos temáticos em suas aulas, os professores experientes falaram de suas impressões das sequências didáticas que foram desenvolvidas. Ao serem perguntados por que optaram por usar o material os professores deram as seguintes respostas:

**P1:** é um material que possibilita discutir temas a partir da perspectiva CTS, né assim, não é só um material temático; ele trata de um tema que tem relevância social, que tem relação com a tecnologia.

**P3:** eu gosto de novidade, adoro. Então tudo que pode incrementar, trazer algo diferente para os nossos alunos, eu acho que isso é bem legal. [...] eu percebi que, era uma forma minha de encontrar tudo aquilo que eu já aplicava, que eu já pensava, que é essa de uma roupagem bem diferente, só que bem mais organizada pra eu poder trabalhar com os alunos.

Os professores P1 e P3 apontam a vantagem de poder trabalhar conceitos que estão organizados em um tema que chamaram de relevante. De certa forma, o uso dos cadernos temáticos parece ter facilitado o planejamento das aulas e, também, permitido que eles desenvolvessem atividades diferentes. Em relação a esse material, P2 teve interesse por se tratar de uma abordagem diferente.

**P2:** por ser diferente. Porque eu acho que a gente tem que estar sempre aberto ao novo, você não tem que seguir aquela linha do livro didático, eu acho que você tem que fugir. O livro didático é um apoio com certeza, e quando você dá um material diferente do que o que eles estão acostumados, eles têm um interesse diferente, porque fugiu daquela coisa tradicional, então quando foge do tradicional, eles também querem buscar e ver o que tem lá dentro.

P2 afirma que atividades diferentes tem maior potencial motivador para os estudantes e faz uma crítica ao uso do livro didático como único norteador das aulas. Segundo a professora, o livro deveria ser usado apenas como um apoio. Como discutem Frison et al. (2009), o livro didático normalmente é usado como o principal instrumento de organização dos conteúdos em sala de aula. Nesse sentido, se o livro didático utiliza uma lógica conteudista e pouco contextualizada, provavelmente a prática de um professor que o utiliza como principal norteador de suas aulas também será. Ao que parece, P2 faz uma crítica a esse uso e relata que a utilização de um material diferente despertou o interesse dos estudantes. Porém, ao classificar os cadernos temáticos como “diferentes”, ela demonstra que o ensino baseado no contexto não era uma prática usual para ela. Percebemos, com isso, que os professores avaliaram positivamente o uso do material, por ter provocado aumento do interesse dos estudantes pelas aulas.

Além do maior interesse em relação ao material, os professores relataram que tiveram uma maior participação nas aulas. Sobre isso P1 afirma:

**P1:** A gente já fazia então coisas diferentes com os estudantes, mas eu era o protagonista das aulas, sempre, ou quase sempre. [...] Aí acho que a partir do livro, as atividades que o livro propõe é para que os alunos sejam protagonistas e deem conta de fazer isso, né.[...] Então foi o momento que eles já tinham mais segurança pra desenvolver as atividades e aí na hora que eles viram que eles estavam fazendo as coisas sozinhos, por eles mesmos, eu senti que eles ficaram

*felizes com o resultados deles.*

P1 fala que as aulas permitiram que os estudantes se envolvessem mais nas atividades e pudessem realizar atividades com mais autonomia e destaca uma mudança em suas aulas que deixaram de ser centradas apenas nele. Com isso, o professor percebeu que seus alunos ficaram mais motivados e satisfeitos com as atividades que realizaram. Outra fala de P1 sobre o uso do material é significativa:

*P1: [...] acho que essa experiência de trabalhar com um material temático, mexeu muito comigo nesse sentido também, de mostrar que tem aqui alguma coisa que dá pra fazer de diferente [...]*

Percebemos que o uso do material temático contribuiu no processo de formação do professor P1, principalmente, no sentido de se convencer que é possível o uso de abordagens menos centradas no professor. Segundo Vos (2010) o uso de um material construído considerando o contexto requer que o papel do professor seja repensado. Ao que nos parece, o uso do material propiciou a P1 uma reflexão sobre a sua própria prática, apontando novas possibilidades.

Pelo relato dos professores percebemos que eles ficaram satisfeitos com a realização das aulas temáticas, principalmente pela oportunidade de desenvolver atividades que diferiam das que normalmente são utilizadas em suas aulas. Outro ponto citado por eles foi um maior entusiasmo e participação dos estudantes. P2 ressalta a viabilidade desse tipo de aula, ao afirmar:

*P2: Sim, eu acho que é viável, porque eu gastei o que? Dois meses, dois meses e meio mais ou menos, com duas aulas semanais. Então foram dois meses e meio e muitas vezes no laboratório,[..]*

A professora P2 relatou que em uma das aulas em que trabalhou os temas propôs um debate e que teve uma grande participação dos estudantes. Ela explica que nunca tinha realizado um debate antes, mas que gostou da experiência e gostaria de repetir com outros conteúdos.

*P2: Dá, dá pra fazer, pelo tempo, dependendo do conteúdo isso é possível. Não é muito possível um conteúdo quantitativo, mas em conteúdos qualitativos isto é possível. Eu já vou fazer isso novamente com outro conteúdo quando eu entrar, que é o de propriedades coligativas.*

As falas dos professores mostram que o uso do material didático foi uma oportunidade para desenvolver aulas organizadas em torno de um tema e que utiliza diferentes recursos como experimentos, discussões, uso de reportagens de jornais e revistas, entre outros. Essa forma de trabalho se mostrou diferente das que estavam acostumados e, segundo eles, para os estudantes representou uma oportunidade de participarem mais das aulas. Além disso, propiciou que outras atividades que não estavam propostas no material passassem a ser consideradas, como no caso do debate de P2.

### c. As contribuições comuns advindas dessa experiência

Ao que nos parece, os professores – tanto os experientes quanto os professores em formação – foram surpreendidos pela maior participação e interesse dos estudantes. Eles se mostraram “satisfeitos” com o desempenho dos estudantes durante as aulas. Isso vem ao encontro do que foi destacado em Carneiro, Santos e Mol (2005): os professores anseiam por atividades diferenciadas e que provoquem maior interesse de seus alunos.

Outro resultado importante foi a percepção de que alguns professores (experientes e em formação) utilizaram a experiência com o material para refletir sobre sua prática e seu papel como professor. Além disso, perceberam que é possível organizar aulas centradas no estudante e não no professor.

Podemos afirmar que o ensino baseado no contexto, apesar de estar bastante presente nos debates do campo de ensino de Ciências, não era uma realidade para esses participantes. Os professores em formação afirmaram já ter estudado essa possibilidade no curso, mas ficou claro que não tinham ideia de como essa abordagem poderia se concretizar na sala de aula. Os experientes, por sua vez, apesar de tentarem fazer aulas diferenciadas, citaram o material impresso como possibilidade de fazer isso acontecer.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propormos esse trabalho tínhamos o objetivo de analisar a percepção de professores experientes e em formação do uso de um material didático cujas aulas estavam baseadas no contexto. Identificamos percepções significativas e ousamos dizer que esses sujeitos entenderam que essa abordagem é viável e que, inclusive, apresenta vantagens, já que o estudante se mostra mais interessado pelas aulas. Porém, notamos que alguns professores em formação ainda se mostram comprometido com a quantidade de conteúdo, como se isso representasse aprendizagem.

Em relação ao material didático baseado no contexto, podemos afirmar que são absolutamente necessários para que o professor – experiente ou em formação – possa entender como o ensino de Química a partir de temas do contexto possa ser efetivamente realizado. Com isso, o desenvolvimento de material didático temático deve ser promovido e incentivado.

## REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. **Livro Didático Inovador e Professores: uma tensão a ser vencida**. Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências, v. 07, n. 2, p. 101-113, 2005.

CARNIO, M. P. CARVALHO, W. L.P. **O tratamento de questões sociocientíficas na formação de professores de ciências: possibilidades e desafios nas vozes** dos licenciandos. Uni-pluri/versidad, v. 14, n. 2, p. 63- 71, 2014.

CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MÓL, G.; MATSUNAGA, R. T.; OLIVEIRA, S. M.; FARIAS, S. B.; DIB, S. M. F.; SANTOS, W. **Química Cidadã**. 3ª ed. Ed. AJS, 2016.

CATANI, D. B., BUENO, B. E SOUSA, C. **O amor dos começos: por uma história das relações com a escola**. Cadernos de Pesquisa, n. 111, p. 151 - 171, 2000.

COENDERS, F.; TERLOUW, C.; DIJKSTRA, S. **Assessing teachers' beliefs to facilitate the transition to a new chemistry curriculum: What do the teachers want?** Journal of Science Teacher Education, v. 19, n. 4, p. 317-335, 2008.

FREITAS, D. VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites A. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. **Livro Didático como instrumento de apoio para a construção de propostas de ensino de Ciências Naturais**. Atas .... VII ENPEC, Florianópolis, novembro/2009.

GEPEC. **Interações e Transformações**. 5ª ed. Ed. EDUSP, 2008.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química 1, 2 e 3. Ed. Scipione, 2013.

MUNAKATA, K. **O livro didático: alguns temas de pesquisa**. Rev. bras. hist. educ., Campinas-SP, v. 12, n. 3, p. 179-197, 2012.

NUNES-MACEDO, M. S. A.; MORTIMER, E. F.; GREEN, J. **A constituição das interações em sala de aula e o uso do livro didático: análise de uma prática de letramento no primeiro ciclo**. Rev. Bras. Educ., n. 25, p. 18-29, 2004.

PINHEIRO, N. A. M. SILVEIRA, R. M. C. F. BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio**. Ciência e Educação, v. 13, n.1, p. 71-84, 2007.

QUADROS, A. L. **Entendendo o Ciclo da Água (Coleção Temas de Estudo em Química)**. 1. ed. Contagem – MG/Brasil: Didática Editora do Brasil Ltda, 2016.

QUADROS, A. L.; CARVALHO; COELHO, F. S.; SALVIANO, L.; GOMES, M. F. P. A.; MENDONÇA, P. C.; BARBOSA, R. K. **Os professores que tivemos e a formação de nossa identidade como docentes: um encontro com nossa memória**. Ensaio, v. 7, n. 1, p. 9-18, 2005.

QUADROS, A. L.; SILVA, G. F. **A água na Natureza (Coleção Temas de Estudo em Química)**. 1. ed. Contagem – MG/Brasil: Didática Editora do Brasil Ltda, 2016.

QUADROS, A. L.; SILVA, G. F.; MARTINS, D. C. S. **As plantas e o Ciclo dos Elementos (Coleção Temas de Estudo em Química)**. 1. ed. Contagem – MG/Brasil: Didática Editora do Brasil Ltda, 2016.

QUADROS, A. L. **A Água como Tema Gerador do Conhecimento Químico**. Química Nova na Escola, n. 20, p. 26-31, 2004.

RODRIGUES, V. B.; QUADROS, A. L. **Contribuições do ensino de Química na perspectiva CTS para a aprendizagem de conceitos científicos**. Revista Debates em Ensino de Química, v. 5, n. 1, p. 45-58, 2019.

SANTOS, F. M. T. **Unidades temáticas: produção de material didático por professores em formação inicial**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 2, n. 1, p. 01-11, 2007b.

SANTOS, W. L. P. MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S**

**(Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L.P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Ciência & Ensino, v. 1, número especial, 2007a.

SILVA, K. M. A. SHUVARTZ, M. OLIVEIRA, L.G. **Manifestações do enfoque CTS na prática pedagógica de professores de Biologia: O Repensar da Organização Curricular.** In. **Ensino de Ciências e Matemática, Repensado Currículo, Aprendizagem, Formação de Professores e Políticas Públicas.** Org. ECHEVERRIA, A. R. CASSIANO, K. F. D. COSTA, L.S O. Unijuí. 2014

UMMELS, M. **Promoting conceptual coherence within biology education based on the concept-context approach.** Radboud University Nijmegen, 2014. Disponível em: [https://elbd.sites.uu.nl/wpcontent/uploads/sites/108/2017/03/Ummels2014\\_tbv\\_ecologie\\_havo.pdf](https://elbd.sites.uu.nl/wpcontent/uploads/sites/108/2017/03/Ummels2014_tbv_ecologie_havo.pdf) Acesso em 19/03/2018

VOS, M. A. J. **Interaction between teachers and teaching materials: on the implementation of contexto based chemistry education.** Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2010.



## SOBRE OS ORGANIZADORES

**JULIANO CARLO RUFINO DE FREITAS** - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

**LADJANE PEREIRA DA SILVA RUFINO DE FREITAS** - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alcaloides 235, 236, 237, 238, 239, 240, 253  
Alimentação saudável 102, 103, 106, 110, 119, 124  
Análise físico-química 291, 293  
Aromas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145  
Atividade antioxidante 241, 244, 248, 249, 251  
Atividade experimental 23, 36, 37, 40, 79, 234

### B

Bauhinia pulchella 252, 253, 262

### C

Catalisadores 303, 304, 305, 306, 307  
Contextualização 46, 53, 87, 88, 89, 90, 96, 101, 104, 117, 119, 121, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 176, 185, 209, 211, 230  
Corantes 303, 304, 308  
Cruzaína 265, 266, 269, 272, 273, 274

### D

Dinâmica molecular 265, 270, 271, 273, 274, 275  
Docagem 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274

### E

Educação inclusiva 147, 150, 151, 159  
Energia 13, 69, 75, 115, 199, 200, 201, 205, 206, 207, 208, 226, 227, 228, 231, 267, 269, 270, 271, 274, 275, 282  
Ensino-aprendizagem 15, 20, 27, 29, 31, 35, 49, 60, 91, 136, 150, 151, 194, 196, 198, 209, 216  
Ensino de ciências 27, 47, 64, 74, 75, 77, 79, 80, 86, 119, 132, 133, 149, 150, 152, 153, 170, 174, 175, 184, 185, 191, 192, 196, 208, 209, 210, 211, 214, 234  
Ensino de química 1, 2, 3, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 139, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 158, 160, 161, 170, 177, 184, 186, 191, 192, 196, 222, 233, 234  
Ensino não-formal 29, 35  
Estequiometria 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 165, 166, 172  
Ésteres 94, 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145  
Esteroides 241, 242, 244, 247, 249, 252, 253, 254, 255, 256, 260, 261, 262  
Estudo fitoquímico 243, 244, 252

## F

Fabaceae 241, 242, 252, 253, 262, 263

Feira livre 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Formação de professores 27, 47, 149, 152, 173, 175, 183, 184, 186, 187, 196, 220

Fraude do leite 97

## G

Gravimetria 278, 279, 280, 281, 282, 285, 287, 288

## H

Humirianthera ampla 235, 236, 238, 240

## I

Interdisciplinar 60, 78, 83, 85, 97, 102, 105, 106, 116, 117, 119, 124, 126, 127, 131, 132, 213

## K

Kits experimentais 15, 17

## L

Luehea divaricata 241, 242, 250, 251

## M

Matematização 199, 200, 201

Materiais alternativos 1, 15, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 147, 151

Material didático 1, 62, 147, 150, 151, 152, 153, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184

Método ABP 48

Música 29, 30, 31, 33, 34, 35

## N

Nanotecnologia 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 220

Neolignanas 265, 266, 267, 272

## O

Óleo essencial 36, 39, 40, 41, 42, 43, 259

Oxidação 279, 281, 298, 303, 304

## P

PIBID 15, 17, 29, 31, 32, 35, 69, 191, 222, 224, 233

Polarimetria 36, 38, 39, 40, 41, 43, 46

Propriedades físicas 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145

## Q

Qualidade da água 278, 292, 293

Questões socioambientais 76, 77, 79, 85

## S

Sequência didática 87, 88, 91, 92, 93, 95, 96, 99

Síndrome de Down 154, 155

## T

Teatro 29, 30, 31, 32, 34, 35, 85, 86

Termoquímica 172, 222, 224, 230

Tocoferóis 252, 253, 255, 256

Tratamento de esgoto 291, 292, 293, 296, 301, 302

Triterpenoides 241, 242, 244, 245, 246, 249

Turbidimetria 278, 279, 280, 281, 282, 283, 287, 288, 289

## V

Visita investigativa 76

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-773-4



9 788572 477734