

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



Milson dos Santos Barbosa
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



Milson dos Santos Barbosa
(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

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

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



Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Milson dos Santos Barbosa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem / Organizador Milson dos Santos Barbosa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0422-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.224220408>

1. Ciências exatas - Estudo e ensino. I. Barbosa, Milson dos Santos (Organizador). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



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

A coleção “Ciências exatas e da terra: Conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem” é um e-book que tem o intuito de fornecer *insights* sobre metodologias educacionais e aplicações tecnológicas para fomentar e desenvolver processos e produtos inovadores. O volume reúne estudos teóricos e práticos (revisões bibliográficas, relatos de casos, pesquisas científicas, entre outros) envolvendo cálculos matemáticos e afins para solucionar problemas e beneficiar diretamente a sociedade.

Neste contexto, a obra apresenta de maneira objetiva e didática estudos desenvolvidos por docentes e discentes de diferentes instituições de ensino e pesquisa do país. Os artigos englobam desenvolvimentos recentes no campo das tecnologias, energias renováveis, modelagens e simulações computacionais, algoritmos e softwares, bem como máquinas e equipamentos. Outra direção importante fomentada no e-book é abordagem utilizada para difundir os conhecimentos pedagógicos e o ensino científico nas ciências exatas e da terra.

Questões relevantes para a sociedade moderna são, portanto, debatidas a partir de uma perspectiva crítica, trazendo discussões de temáticas da área e propiciando um conhecimento específico e aprofundado para discentes, docentes e pesquisadores. Deste modo, a obra composta por capítulos que abordam múltiplos temas e com conceitos interdisciplinares da área de ciências exatas e da terra. Diante dessa oportunidade de aprendizagem, convido todos os leitores para usufruírem das produções da coletânea. Tenham uma ótima leitura!

Milson dos Santos Barbosa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) E O ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA TECNOLOGIA

Micheline Soares Costa Oliveira

Letícia Martins Nunes

Letícia de Araújo Rodrigues

Hemilly Sales Alburquerque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204081>

CAPÍTULO 2..... 6

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COMO AÇÃO DE EXTENSÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Luis Fernando Meneghel Benatto

Daniela de Freitas Guilhermino Trindade

Carlos Eduardo Ribeiro

Renata Alfredo

José Reinaldo Merlin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204082>

CAPÍTULO 3..... 13

A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA EM RELAÇÃO À CONTRIBUIÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS ALUNOS

Tatiana Medeiros Ibiapina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204083>

CAPÍTULO 4..... 34

O ENSINO DE QUÍMICA E CULTURA: CONCEPÇÕES PRESENTES NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Rafael Martins Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204084>

CAPÍTULO 5..... 48

CLASSROOM COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA A EDUCAÇÃO EM MATEMÁTICA

Mauricio da Silva Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204085>

CAPÍTULO 6..... 74

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS SOBRE POLUIÇÃO SONORA

Maria Lúcia Grillo

Luiz Roberto Perez Lisboa Baptista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204086>

CAPÍTULO 7..... 83

ANÁLISE DE TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADOS À CLASSIFICAÇÃO DE GRÃOS DE CAFÉ

Igor Garcia Lube

Gustavo Maia de Almeida

Fidelis Zanetti de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204087>

CAPÍTULO 8..... 94

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS COMERCIAIS ORGÂNICOS E FLEXÍVEIS MECANICAMENTE

Ana Carolina da Silva Mota

Cleber Lourenço Izidoro

Vagner da Silva Rodrigues

Jorge Javier Gimenez Ledesma

Oswaldo Hideo Ando Junior

Marco Roberto Cavallari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204088>

CAPÍTULO 9..... 106

SIMULAÇÃO DE ALGORITMOS DE RASTREAMENTO DO PONTO DE MÁXIMA POTÊNCIA APLICADOS A PAINÉIS FOTOVOLTAICOS ORGÂNICOS COM CONVERSOR CC-CC SOB SOMBREAMENTO PARCIAL

Ana Carolina da Silva Mota

Vagner da Silva Rodrigues

Cleber Lourenço Izidoro

Jorge Javier Gimenez Ledesma

Oswaldo Hideo Ando Junior

Marco Roberto Cavallari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2242204089>

CAPÍTULO 10..... 120

IDENTIFICAÇÃO E MODELAGEM DE PLUMAS GASOSAS NA COLUNA D'ÁGUA ATRAVÉS DE MÉTODOS GEOFÍSICOS DE ALTA RESOLUÇÃO

Jorge Fiori Fernandes Sobreira

Carlos Eduardo Borges de Salles Abreu

Esmeraldino Aleluia Oliveira Júnior

Marcelo Rocha Peres

Marco Ianniruberto

Luciano Emídio da Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040810>

CAPÍTULO 11..... 135

NUMERICAL SIMULATION OF A CONNECTED-PIPE TEST RAMJET MOTOR

Douglas Carvalho Cerbino

Olexiy Shynkarenko

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040811>

CAPÍTULO 12..... 149

UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E O CAMPO CONCEITUAL DAS ESTRUTURAS ADITIVAS

Grazielle Jenske

Verônica Gesser

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040812>

CAPÍTULO 13..... 162

INFLUENCE OF NON-LINEAR DAMPING ON NON-LINEAR STRUCTURES VIBRATIONS

Thiago R. Carvalho

Zénon J. Guzman N. Del Prado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040813>

CAPÍTULO 14..... 168

ESTUDO DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL EM NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE

José Batista Siqueira

Edson Magalhães Bastos Júnior

José Antônio Pacheco Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.22422040814>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 182

ÍNDICE REMISSIVO..... 183

O ENSINO DE QUÍMICA E CULTURA: CONCEPÇÕES PRESENTES NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Data de aceite: 01/08/2022

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Doutor em Química pela Universidade Federal de Uberlândia
Pós-doutor em Química pela Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Santa Mônica
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/12970002659897780>
<https://orcid.org/0000-0003-3587-486X>

Rafael Martins Mendes

Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia
Docente do Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia - *Campus* Santa Mônica
Uberlândia - MG
<http://lattes.cnpq.br/0828938541881117>
<https://orcid.org/0000-0002-7604-577X>

RESUMO: O presente trabalho busca compreender as concepções do termo cultura em artigos publicados na Revista Química Nova na Escola no período de 1995 a 2018. Realizamos uma varredura pelo sítio eletrônico da revista por meio da leitura do título, resumo ou palavras-chave identificando 26 artigos. Por meio deste levantamento inicial e posterior leitura na íntegra dos documentos buscamos identificar a concepção de cultura apresentada nos trabalhos publicados dialogando com Santos (2007); Dayrell (2007); Walsh (2007) e Candau (2012). Dessa maneira, percebemos uma diversidade

das formas de tratamento do termo cultura no ensino de química, no qual subdividimos em categorias atreladas às práticas do cotidiano; a relação entre os saberes populares e científicos; às tecnologias de comunicação e informação; além de estar associada às práticas culturais de sujeitos representantes de diversas etnias/grupos sociais. Destacamos a primeira categoria que apresentou um maior número de trabalhos (oito no total), no qual apreendemos que, por meio da contextualização dos saberes da química com a realidade estudantil, encontram-se maiores possibilidades de se observar as relações culturais com as práticas do cotidiano no ensino de química.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura, Ensino de Química, QNEsc.

TEACHING CHEMISTRY AND CULTURE: CONCEPTIONS PRESENT IN REVISTA QUÍMICA NOVA NA SCHOOL

ABSTRACT: The present work seeks to understand the conceptions of the term culture that is to identify on “Revista Química Nova na Escola” in the period from 1995 to 2018. Twenty-six articles were found, and the selection occurred due to the analysis of the title, abstract or key-words term culture was present. Through this survey, and subsequent reading in full of the documents, we sought to identify the culture concept presented in the published works. In this way, a diversity of forms of treatment of the term culture in the teaching of chemistry can be perceived, being able to be linked to the daily practices; the relationship between popular and

scientific knowledge; communication and information technologies; besides being associated with the cultural practices of subjects representing different ethnicities / social groups in which it is possible to promote practices in the teaching of chemistry.

KEYWORDS: Culture, Chemistry Teaching, QNEsc.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da ciência tem progredido principalmente no meio acadêmico, mediante uma perspectiva que desconsidera a neutralidade, permite a influência das pessoas em contextos específicos e a valores e concepções embebidos das visões de mundo dos seres humanos que dele participam. Nesse caminho, confere à humanidade uma maior participação na produção científica fazendo que, cada vez mais, as pessoas como homens/mulheres façam parte dos projetos para seu desenvolvimento. Esse fenômeno é relevante para superar o papel da ciência como sendo, único e exclusivamente, para o estudo de leis e teorias, desvinculado da realidade e do contexto escolar e que desconsidera quem dela faz parte, conforme Strieder e Staub (2010).

Nessa perspectiva, Muzzeti e Suficier (2013) concebem que, uma visão de ciência como cultura, é importante para promover o conhecimento científico e tecnológico constituindo uma verdadeira cultura científica. Para tanto, ao pensarmos em ciência como cultura busca-se ultrapassar modelos universais da razão e de imperialismos culturais. Nesse caminho, recusa-se a lógica da monocultura da ciência moderna e rejeita a aceitação acrítica da autoridade da ciência e da tecnologia. Os autores supracitados ainda destacam que existem dois obstáculos epistemológicos que dificultam o pensar ciência como cultura, a saber: a concepção da ciência moderna (caráter positivista) que suprime ou desacredita outras formas de conhecer em nome de um universalismo e a progressiva conversão da ciência numa forma epistemológica do espaço de produção, ou seja, organizada à lógica do mercado.

Nessa perspectiva, no ensino de química, alguns/as estudiosos/as tem promovido estudos buscando construir conhecimentos/aprendizagens baseado no contexto das pessoas; a formação do/a cidadão/ã crítico/a e consciente; diálogo entre os saberes científicos e os saberes populares, a utilização de temas geradores; a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), (CHASSOT, 1995; 2004; SANTOS; MOL, 2005; SCHNETZLER; SANTOS, 1996).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo mapear as diferentes concepções do termo “cultura” presentes nos periódicos publicados na Revista Química Nova na Escola, desde o início de sua publicação (1995) até 2018. Esse manuscrito permitirá traçar um panorama geral do que tem sido compreendido pelos/as autores/as dos trabalhos publicados acerca da temática cultura relacionada ao ensino de química. Para as discussões empregaremos os seguintes autores: Boaventura de Souza Santos

(2007); Juarez Dayrell (2007); Catherine Walsh (2007) e Vera Maria Candau (2012) que são referências que discutem as perspectivas culturais e dialogam com a perspectiva do trabalho organizado.

2 | METODOLOGIA

O artigo proposto de cunho qualitativo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, pois de acordo com Sá-Silva; Almeida e Guindani (2009) é uma modalidade de estudo em que a análise de documentos de domínio científico parte de fontes tais como: artigos científicos, ensaios críticos, periódicos e enciclopédias. Seu objetivo é promover aos/às pesquisadores/as o contato mais próximo com obras que tratam do tema em estudo.

É importante ressaltar que a pesquisa bibliográfica é muito próxima da pesquisa documental. Oliveira (2007) assinala que a diferença principal entre esses tipos de pesquisa está na natureza das fontes: a pesquisa documental se baseia em materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, que são provenientes de fontes primárias; já a pesquisa bibliográfica recorre da contribuição de diferentes autores/as para a temática investigada, derivada, assim, de fontes secundárias.

Nesse caminho, o presente trabalho buscou investigar as publicações realizadas da revista virtual Química Nova na Escola (QNEsc) desde a sua criação (1995) até 2018. Este periódico tem como público-alvo educadores/as e estudantes, de tal modo que a revista promova a publicação trimestral com vistas a realizar debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química pelo sítio da revista é possível acessar, na íntegra e gratuitamente, todos os artigos publicados em formato pdf. É uma das principais revistas de divulgação da divisão da área de ensino de química, organizada pela *PubliSBQ*, órgão responsável pelas Publicações da Sociedade Brasileira de Química. A partir de setembro de 2016 os manuscritos submetidos à revista seguem as mesmas políticas das demais publicações da SBQ (Sociedade Brasileira de Química) nos qual os/as autores/as contribuem com parte dos custos para publicação de seus artigos.

Nesse caminho, (SCALZO, 2003, p. 11-12) ao falar sobre a revista como meio midiático a define como sendo “um veículo de comunicação, um produto, um negócio, uma marca, um objeto, um conjunto de serviços, uma mistura de jornalismo e entretenimento”. Para tanto, na busca por informação ou entretenimento recorreremos a este artefato, ou simplesmente se faz presente no meio social em que frequentamos. Ao entender suas particularidades vislumbramos sua posição e atuação no meio social.

Sendo assim, 26 artigos da revista Química Nova na Escola foram selecionados a partir da indicação do termo “cultura” presente no título; resumo ou palavras-chave no periódico selecionado. Esses artigos, por conseguinte, passaram por uma leitura na íntegra com a finalidade de desvelar o sentido a que se acomete o uso do termo “cultura” pelos/as autores/as. Como forma de esquematizar as produções analisadas construímos tabelas

cujas colunas indicaram os/as *Autores/as*; *Título/Ano* de publicação dos trabalhos e, por fim as *Concepções do termo cultura* referente à forma que a referida temática foi abordada.

Em sequência, por meio do diálogo com Santos (2007); Dayrell (2007); Walsh (2007) e Candau (2012) que são estudiosos/as da temática cultura buscamos realizar uma discussão com os referidos artigos publicados na revista QNesc com vistas à compreender os sentidos do termo “cultura” empregados nos manuscritos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A educação escolar tem perdido sua essência quando se observa a atribuição de funções que não correspondem ao seu real papel na sociedade. Quando a escola não consegue realizar a sua tarefa de alfabetizar, ensinar história, geografia, química e as demais disciplinas diz-se que ela é incompetente. De acordo com Rodrigues (2003), os tempos são outros, as pessoas também, e assim a escola precisa se resignificar.

Nessa perspectiva é importante que a escola, em tempos modernos, se comporte como uma instituição de cultura socializando os diversos saberes, a técnica, a ciência, as artes, de modo que todos possam ter acesso a esses bens culturais. Sendo assim, as análises dos artigos selecionados demonstram que as discussões envolvendo a cultura busca valorizar diversos espaços ao dialogar com o ensino de química.

Assim, quando a cultura e o cotidiano se relacionam vários sentidos são atribuídos conforme apresentados no Quadro 1. Fiorucci, Soares e Cavalheiro (2002) destacam a importância dos ácidos para o desenvolvimento da química e suas aplicações no cotidiano das pessoas; Galiazzi e colaboradores (2005) discutem o fenômeno da combustão ao considerar a experimentação, assim como as suas técnicas como artefatos culturais e sua aproximação com o cotidiano; Leal, Araújo e Pinheiro (2012) ao abordarem o tema Alcoolismo deflagram seus impactos na sociedade, bem como os efeitos de seu consumo excessivo; Fonseca e Longuercio (2013) buscaram compreender as práticas culturais envolvidas na temática Nutrição por meio da contextualização histórica e da cultura no ensino de química.

Além do mais, München e colaboradores (2015) discutiram a temática Jeans ao problematizar seu contexto histórico, meios de produção e aspectos culturais envolvidos; Neto e Moradillo (2016) consideram que os jogos, como prática cultural permitem maior proximidade daquilo que se aprende com a realidade daquele/a que apreende. Já Silva, Soares e Afonso (2010) defendem a ideia da “inculturação” estudantil ao produzir a gestão de resíduos em suas práticas laboratoriais gerando conscientização nos/as estudantes e, por fim, Rodrigues e colaboradores (2017) discutiram a partir da tradicional Festa de São João as comidas típicas, festejos e a própria cultura como meio de se ensinar a química para os/as alunos/as.

Autores/as	A cultura e o cotidiano
[FIORUCCI; SOARES; CAVALHEIRO, 2002]	Os/As autores/as destacam que nos livros didáticos de química há uma inexpressiva contextualização sociocultural com relação às substâncias orgânicas.
[GALIAZZI et al., 2005]	Os/As autores/as empregam a expressão artefato cultural ao compreender que os instrumentos (culturais e técnicos) estão envolvidos na mediação deste processo.
[SILVA; SOARES; AFONSO, 2010]	O presente trabalho enfatiza a importância da química experimental no ensino médio promovendo uma inculturação de outras práticas assim como o desenvolvimento da consciência dos estudantes em relação aos resíduos que são gerados.
[LEAL; ARAÚJO; PINHEIRO, 2012]	Os/As autores/as buscam desenvolver a temática “alcoholismo” no contexto das aulas de química destacando seus aspectos históricos, socioculturais, científicos associados ao consumo do álcool.
[FONSECA; LOGUERCIO, 2013]	Os/As autores/as discutem a relação da temática nutrição com o ensino de química por meio da contextualização. As representações sociais em torno dos alimentos estão atreladas às raízes da história e da cultura o que permite uma diversidade de entendimentos e maneiras de compreender esta relação.
[MÜNCHEN et al., 2015]	Neste excerto as/os autores/as abordam o histórico do jeans, modificações vinculadas à moda e a cultura ao longo do século XX.
[MESSEDER NETO; MORADILLO, 2016]	Os/As autores/as defendem que por meio da psicologia histórico-cultural, que o uso do jogo ajuda o professor a atuar na zona de desenvolvimento próximo do estudante, e que para isso o jogo precisa atrelar o conteúdo científico à atividade realizada.
[RODRIGUES et al., 2017]	A cultura entendida aqui, pelos autores a concebe como um conjunto de práticas significantes que possa contribuir para a construção da identidade do estudante (Moreira e Candau, 2007).

Quadro 1: Concepções de cultura e cotidiano

Fonte: Os autores (2022).

A partir da relação diversa entre a cultura e o cotidiano que estão presentes nos manuscritos destacados, Candau (2012) relata que ao trazer para discussão essas temáticas, diante da época em que vivemos, é necessário buscar a quebra de paradigmas. Assim, o sentido da educação deve ser ressignificado, e como tem sido realizado ao refletirmos sobre os saberes e as culturas, ambas têm se constituído em um *locus* na qual a identidade docente baseia-se em um conhecimento específico no qual esse é considerado especialista.

Neste percurso, as relações sociais e culturais como processos complexos, nos mobiliza à construir reflexões perante ao que ensinar favorecendo as aprendizagens que produzam sentido aos/às aprendizes, rompendo com o que Candau (2012) denomina de “ensino frontal”, ou seja, aquele em que acontece de forma verticalizada, no qual o corpo docente se configura como os detentores/as do saber e organizadores/as da aprendizagem.

Em outra via, quando pensamos sobre o ensino de química cujo direcionamento se dá especialmente à juventude Dayrell (2007) nos faz refletir sobre a escola que queremos para

essas pessoas que possuem tempos e modos diferentes de aprendizagem. Uma escola de massas, homogeneizante, com tempos e espaços rígidos, numa lógica disciplinadora não é mais o formato que os/as jovens estudantes buscam vivenciar. Querem ser reconhecidos/as pelas suas especificidades, na sua diversidade, num momento privilegiado de construção de identidades. Sendo assim, demandam da escola recursos e instrumentos que conseqüentemente, reconhece que a dimensão educativa não se reduz à escola e pela sua lógica. Por sua vez, com relação à cultura e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), conforme apresentado no Quadro 2:

Autores/as	A cultura e as TIC's
[ARROIO; GIORDAN, 2006;	Os/As autores/as buscam por meio da produção de um vídeo sobre a química da atmosfera destacar alguns aspectos da cultura e da linguagem audiovisual. Sendo assim, consideram que o audiovisual é uma produção cultural na medida em que é uma codificação da realidade, em que se utilizam símbolos da cultura.
CUNHA; GIORDAN. (2009)	O presente trabalho avalia como a introdução do cinema na cultura escolar tem contribuído para a compreensão dos alunos e professores do papel que exercem no contexto escolar.
[MONTEIRO; MARTINS, 2010]	Pelo desenvolvimento de um portal eletrônico interativo considerado um canal virtual, como um texto cultural.
[BENITE; BENITE; SILVA FILHO, 2011]	Os/As autores/as desatacam o emprego da cibercultura na construção de sites e blogs, por exemplo, no ensino de química, com vistas a criar uma cultura tecnológica que contribua nas práticas pedagógicas em sala de aula.

Quadro 2: Concepções de cultura e as TICs

Fonte: Os autores (2022).

Arroio e Giordan (2006) destacam o emprego do vídeo como um recurso audiovisual na aprendizagem; Cunha e Giordan (2009) discutem o uso do cinema como forma de compreender e evidenciar a cultura científica; Monteiro e Martins (2010) dialogam a respeito da criação de um canal virtual para que docentes o utilize nos moldes de um texto cultural, contribuindo para o seu processo de formação permanente e Benite, Benite e Silva Filho (2011) discutem a construção de uma cibercultura (blogs, sites, fóruns) possibilitando o ensino de química e criando uma cultura virtual estudantil.

Nesse sentido, Candau (2012) contribui quando discute que algumas escolas buscam trabalhar numa perspectiva diferenciada, ao construir suas práticas pedagógicas em espaços escolares que fogem do contexto da sala de aula, tais como o pátio, laboratórios de informática, e espaços fora da escola como parques e as ruas. A utilização dessas salas de aula ampliadas pode contribuir para propiciar espaços de aprendizagem tanto para o corpo docente quanto para a turma estimulando maior criatividade e interesse pelo aprender.

Além do mais, com relação às TICs, Candau (2012) destaca que os/as jovens

interagem cada vez mais com esses recursos tecnológicos, de forma que se podem denominar essas pessoas como “nativos [as] digitais” (p. 61). Essa relação, cada vez mais próxima com as tecnologias, pode ser também um fator de atração entre as pessoas do contexto escolar (docentes e estudantes) de modo cooperativo e dialógico.

No ensino de química, as iniciativas apresentadas pelos manuscritos apresentados identificam caminhos possíveis para o tratamento deste processo, de maneira alternativa, contribuindo para a aprendizagem estudantil. Dayrell (2007) complementa que dentro de uma cultura juvenil, a dimensão simbólica e expressiva é muito utilizada, em que “[...] a música, a dança, o vídeo, o corpo e seu visual, dentre outras formas de expressão, têm sido os mediadores que articulam jovens que se agregam para *trocar ideias*, para ouvir um “som”, dançar, dentre outras diferentes formas de lazer” (p. 1109). Na esteira dessa discussão, conforme apresentado no Quadro 3:

Autores/as	A cultura, as artes e a literatura
[SILVA, 2011]	Ao trabalhar com poesias de Antônio Gedeão o artigo busca discutir, na perspectiva da formação de professores as relações entre ciências, cultura e arte.
[GONÇALVES, 2014]	O autor reforça a ideia de que o uso da obra <i>A Tabela Periódica</i> é de grande potencialidade como componente curricular da área de ensino de química como forma de estudar a experimentação.
[SILVA; FRANCISCO JUNIOR, 2018]	Os/As autores/as procuram debater possíveis relações por meio da educação química na busca por promover a igualdade étnica e cultural. Para tanto, a arte foi empregada para a objetivação da cultura socialmente construída e, por conseguinte, para a educação das questões étnico-raciais.

Quadro 3: Concepções de cultura com as artes e a literatura

Fonte: Os autores (2022).

Silva (2011), Silva e Francisco Junior (2018) corroboram com Dayrell ao retratarem o ensino de química, por meio da poesia e a arte para tratar perante a questão étnico racial. Já Gonçalves (2014) dialoga com a literatura, para ensinar a experimentação e assim promover formas alternativas de se aprender química.

Nesse caminho, as práticas culturais juvenis são heterogêneas orientando-se conforme a coletividade juvenil e se processam ao considerar as influências externas e internas que organizam grupos específicos, conforme Dayrel (2007). Essa nova realidade escolar é fruto de um processo em que corpo docente e a turma participam da mediação das atividades fazendo com que o espaço escolar seja uma instituição educativa em que ocorra um processo permanente de construção social. Em sequência, a respeito da relação entre cultura e saberes popular/científico propôs o Quadro 4:

Autores/as	Cultura e saberes popular/científico
[GONDIM; MÓL, 2008]	Por meio de estudos da tecelagem mineira buscaram-se entrelaçar os saberes populares presentes na cultura local, com os saberes ditos científicos concebidos pela escola. Os autores destacam que trabalhar a concepção do multiculturalismo em sala de aula pode levar a novas concepções do se fazer ciência.
[LEAL; MOITA NETO, 2013]	Os/As autores/as destacam que as práticas culturais precisam ser reconhecidas e valorizadas pelo conhecimento científico, e este precisa ser contextualizado para efetivo ensino das novas gerações.
[FRANCISCO JUNIOR; YAMASHITA; MARTINES. 2013]	Na perspectiva de valorizar a cultura regional amazônica, o trabalho busca por meio da investigação do funcionamento do garimpo para a extração do ouro identificar as etapas desse processo, assim como identificar como esta temática pode ser explorada em sala de aula.
[COSTA-BEBER; RITTER; MALDANER, 2015]	Com vistas a desenvolver ações pedagógicas que façam sentido para o mundo da vida dos sujeitos, os referidos autores utilizaram conceitos chaves de Freire (Problematização), Santos (a ecologia de saberes) e Vigotski (significação cultural). Nessa perspectiva, os autores consideram que as tradições culturais, os ordenamentos sociais e as estruturas de personalidade são fundamentais para desvelar o que e como aprender.

Quadro 4: Concepções de cultura e os saberes popular/científico

Fonte: Os autores (2022).

Gondim e Mol (2008) identificaram por meio da tecelagem mineira como os fatores culturais relacionados aos saberes populares podem dialogar com os saberes científicos; Leal e Moita Neto (2013) destacam pela produção da goma e do grude o valor que se atribui as práticas culturais populares às futuras gerações; Francisco Junior, Yamashita e Martins (2013) desvelam por meio da extração do ouro no garimpo na região da Amazônia possibilidades de conhecer a cultura popular e suas relações com essa prática e os conhecimentos científicos e Costa-Beber, Ritter e Maldaner (2015) destacam a contextualização como forma de promover aproximação entre os saberes populares e científicos.

Nesse ponto de vista, os manuscritos apresentados vão de contramão àquilo que Santos (2007) denominou de “Pensamento Abissal”, ou seja, a separação entre conhecimento científico e aquele derivado dos saberes populares, que ocupam lados opostos como se houvesse “[...] o universo ‘deste lado da linha’ e o universo ‘do outro lado da linha’” (p. 3). Assim, de acordo com o Pensamento Abissal é impossível existir, no mesmo espaço, os dois lados da linha. No campo do conhecimento, impera a filosofia, a teologia, a epistemologia e a cientificidade do conhecimento dito científico, sendo que os conhecimentos populares não se encaixariam em nenhuma dessas formas de conhecer.

Pretendendo pensar numa confluência de sentidos, e assim, a possibilidade de existir os dois lados da linha, no quadro 5, apresentamos Chassot (2016) como único autor que tenta promover uma reflexão ao sairmos de nossa formação disciplinar, para uma postura “indisciplinar”, ou seja, que pensemos além daqueles saberes que são produzidos e difundidos pela cultura ocidental.

Autor	Cultura e quebra de paradigmas
[CHASSOT, 2016]	Defende que, seja realizado a transição para o indisciplinar (Feyerabendiano) ao conceber uma reversão desses processos que ainda dogmatizam a disciplinarização do conhecimento em uma cultura gerada pelo contexto ocidental.

Quadro 5: Concepção de cultura e quebra de paradigmas

Fonte: Os autores (2022).

Pensando dessa maneira Santos (2007) dialoga com os/as autores/as que relatam a relação da cultura e saberes populares/científicos e Chassot ao propor o caminho para uma “ecologia de saberes”. Essa expressão significa não negar qualquer conhecimento que é produzido, mas proporcionando o diálogo entre os saberes, na medida em que é possível a sua construção. Sendo assim, não desconsidera um em relação ao outro, mas valoriza, dentro de determinado contexto, da diversidade e da cultural a que pertence os saberes resultantes das práticas das pessoas como sendo significativas, tal como outras atividades semelhantes. Por sua vez, o Quadro 6 destaca as práticas culturais africanas relacionadas ao conteúdo de química.

Autores	Cultura e matrizes africanas
[MOREIRA et al.,2016]	Com o foco nos conhecimentos de bioquímica e do candomblê, o respectivo manuscrito busca demonstrar uma prática para o desenvolvimento do ensino de química com vistas à aplicação da Lei Federal 10.639/03.
[SANTOS; SANTOS; BENITE, 2017]	Os/As autores/as discutem a pluralidade do uso do dendê empregado na culinária brasileira e nas comunidades tradicionais de matriz africana.
[BENITE et al., 2017]	Com vistas a colocar em prática a lei 10.639/03, o trabalho buscou por meio de estudos de planejamento, design e desenvolvimento de uma intervenção pedagógica (IP) sobre propriedades dos metais a partir da Ciência de matriz africana.

Quadro 6: Concepções de cultura e a matrizes africanas

Fonte: Os autores (2022).

Assim, Silva e colaboradores (2017) discutiram o emprego do azeite de dendê, produto oriundo da cultura africana dando ênfase à sua aplicabilidade e histórico; já Moreira e colaboradores (2011) e Benite e colaboradores (2017) por meio da aplicação da Lei 10639/03 buscaram observar as influências da cultura africana na discussão do conteúdo de bioquímica e por uma intervenção pedagógica no ensino de química, respectivamente.

Dentro desta perspectiva, observamos que as marcas da cultura africana no ensino de química podem ir além da aplicação da Lei que regulamenta seus estudos, que conforme Santos (2007) seria possível pensar a partir do outro lado da linha, ou seja, aprendendo com o Sul usando uma epistemologia do Sul. Nesse caminho retomamos a perspectiva da “ecologia de saberes” quando se trabalha na perspectiva do azeite de dendê, das tinturas,

das comidas típicas que influenciam a nossa cultura advinda do continente africano. Sendo assim, as diferentes formas de saber nos acometem a pensar nas diferentes culturas ocidentais e não ocidentais, pois são experiências que simplesmente usam linguagens diferentes, categorias e universos simbólicos que são específicos de uma determinada cultura.

Outra possível análise que promove uma ampla discussão na atualidade, de acordo com Candau (2012) refere-se à discussão acerca da implementação das políticas de ação afirmativa, com ênfase às questões étnicas. Tais políticas possuem como foco ações que visam àquelas sociedades fortemente marcadas por desigualdades e mecanismos de exclusão, como as mulheres, os afrodescendentes e a população indígena. Com relação à este grupo étnico, o quadro 7 foi estruturado:

Autores/as	Cultura, portadores de deficiência e grupos indígenas
[PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011]	Na busca por caminhos que permitam o desenvolvimento de práticas pedagógicas aliadas ao desenvolvimento da cultura surda nas aulas de química.
[ANDRADE, 2015]	A pesquisa se desenvolveu ao considerar a singularidade do sujeito que aprende e dos modos de funcionamento cultural que definem o que é e como acontecem os atos de aprender.
[SILVA et al., 2016]	Neste artigo realizou-se uma pesquisa etnográfica na qual uma indígena HuniKuín ensinou seus conhecimentos sobre a tecelagem com vistas à aprendizagem de química por meio do processo de tingimento dos fios de algodão.

Quadro 7: Concepções de cultura e sua relação com os portadores de deficiência e grupos indígenas

Fonte: Os autores (2022).

Silva e colaboradores (2016) buscaram problematizar a cultura indígena por meio da investigação dos processos envolvidos no tingimento de fios de algodão; já Pereira, Benite e Benite (2011) defendem a proposição de uma linguagem direcionada para as práticas pedagógicas com estudantes surdos/as e Andrade (2015) com foco na compreensão de como estudantes de baixa visão aprendem a temática reações químicas, o autor defende que a singularidade do ser humano que aprende e dos modos de funcionamento cultural define o processo de aprender.

Sendo assim, quando direcionamos ao espaço escolar e verificamos que é um espaço de diferentes culturas (africana, indígena, cegos e surdos) Candau (2012) destaca que precisamos compreender a escola como um espaço de cruzamentos de culturas, e que esse ambiente é complexo, cheio de tensões e conflitos.

Como possibilidade de ressignificar esse espaço Walsh (2007) defende a perspectiva da interculturalidade, cujas práticas e processos são necessariamente opositoras, transformadoras e contra-hegemônicas. Pensar pela interculturalidade significa nos possibilita uma ruptura conceitual, epistemológica, cuja base está associada às vivências

do passado e do presente como realidades de dominação, exploração e marginalização das culturas sulistas.

No caminho dessa nova epistemologia, Walsh (2007) considera que a interculturalidade seria um espaço de negociação entre os conhecimentos indígenas e os ocidentais, cuja perspectiva seria de inclusão direcionada à transformação estrutural e sóciohistórica. Essa autora considera que tanto os indígenas quanto para os africanos que tiveram a sua produção epistemológica invisibilizadas por uma sociedade dominante deflagrou ainda mais a subalternização desses grupos sociais.

Nesse sentido, quando pensamos nas práticas escolares em um ambiente para as diversas culturas Candau (2012) destaca que infelizmente, nossas práticas ainda estão voltadas para a construção de um “[...] daltonismo cultural” (p. 75) privilegiando uma perspectiva monocultural da cultura escolar e da cultura da escola. Essa perspectiva tem contribuído para aumentar as dificuldades em trabalhar com as diferenças, o que a torna um desafio para as práticas educativas. Assim, Candau (2007) nos remete a pensar na perspectiva de um “[...] arco-íris das culturas” (p. 76), desconstruindo as práticas consolidadas possibilitando novas formas de compreender e criar dentro do ambiente escolar.

4 | CONCLUSÕES

A relação entre o ensino de química e a perspectiva cultural apresenta caminhos promissores. Pela análise dos artigos selecionados na revista Química Nova na escola permitiram diagnosticar as possibilidades de tratamento, correlações e temáticas trabalhadas pelos/as autores/as identificados/as no período de 1995 a 2018. Além do mais, é possível indicar lacunas que buscam contribuir para a construção de trabalhos posteriores. Dessa forma, pode-se pensar futuramente em manuscritos que promovam a relação na perspectiva cultural das práticas do corpo docente de química e sua relação com a cultura escolar (uma prática reflexiva); a possibilidade de pesquisas relacionadas com outros grupos sociais que também podem aprender química para a compreensão e reformulação de práticas de ensino e aprendizagem (cegos, por exemplo); trabalhos como o de Chassot (2016) nos estimulam e enchem de esperança ao pensar um ensino de química interdisciplinar.

Além do mais, por meio dos diálogos construídos com Santos (2007), Dayrell (2007), Walsh (2007) e Candau (2012) nos permite refletir e questionar como pode-se promover um ensino de química voltado para as concepções culturais sulistas, ou seja, valorizar aquilo que é nosso. Nesse caminho, destaco que conhecer os seres humanos que ensinam e aprendem tem caráter ímpar, uma vez que, a heterogeneidade presente na nossa sala de aula não permite mais pensarmos na monocultura, em grupos separados, em contextos que não são os nossos. É possível fazer interconexões, de acordo com a perspectiva

da ecologia de saberes defendida por Santos (2007). É necessário romper paradigmas, ressignificar aquilo que aprendemos e apreender novamente.

Afinal, pensar na relação entre o ensino de química e a cultura é um desafio que está lançado. Pensar por outros caminhos e promover um conhecimento sulista também são iminentes. Corroboro com Catherine Walsh (2007) que é preciso promover uma práxis política, por meio da interculturalidade em que haja um espaço de negociação de saberes, dos múltiplos entendimentos de um mesmo objeto/pessoa da pesquisa. Logo, sonhar é possível, e os manuscritos publicados dão indícios dessas possibilidades que precisam ser valorizadas e discutidas com maior amplitude nos diversos espaços escolares.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. J. Evidências para Além do Enxergar: Vivências e Significação do Conceito de Reação Química entre Alunos com Baixa Visão. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 143-152, 2015.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2006, n. 24, p. 8-11, 2006.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; SILVA FILHO, S. M. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2011, v. 33, n. 2, p. 71-76, 2011.

BENITE, A. M. C. et al. Ensino de Química e a Ciência de Matriz Africana: Uma Discussão Sobre as Propriedades Metálicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2017, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2017.

CANDAU, V; M. O/A educador/a como agente sociocultural. In:_____. **Didática crítica intercultural: aproximações**. Petrópolis: Vozes, 2012, cap. 03, p. 55-80.

CHASSOT, A. **I. Para que(m) é útil o nosso ensino de química**. Porto Alegre, 1995, 316 f. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 1995.

CHASSOT, A. I. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para alfabetização científica.. Anais do Seminário de Pesquisa Em Educação da Região Sul Anped Sul. **[Anais]** Curitiba – R, v. 1, 2004.

CHASSOT, A.. Do Rigor Cartesiano Disciplinar à indisciplinaridade Feyerabendiana. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2016, v. 38, n. 2, p. 127-132, 2016.

COSTA-BEBER, L. B.; RITTER, J.; MALDANER, O. A. O Mundo da Vida e o Mundo da Escola: Aproximações com o Princípio da Contextualização na Organização Curricular da Educação Básica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2015, v. 37, n. 1, p. 11-18, 2015.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A imagem da Ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2009, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

DAYRELL, J. A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. **Educ. Soc**, Campinas, 2007, v. 28, n. 100, p. 1105-1128, 2007.

- FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Ácidos orgânicos: do primórdio da química experimental à sua presença no cotidiano. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2002, n. 15, p. 6-10, 2002.
- FONSECA, C. V.; LOGUERCIO, R. Q. Conexões entre Química e Nutrição no Ensino Médio: Reflexões pelo Enfoque das Representações Sociais dos Estudantes. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2013, v. 35, n. 2, p. 132-140, 2013.
- GALIAZZI, M. C. et al. Uma sugestão de atividade experimental: a velha vela em questão. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2005, n. 21, p. 25-28, 2005.
- GONDIM, M. S. C.; MÓL, G. S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2008, n. 30, p. 3-9, 2008.
- GONÇALVES, F. P. Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2014, v. 36, n. 2, p. 93-100, 2014.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M.; MARTINES, E. A. L. M. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2013, v. 35, n. 4, p. 228-236, 2013.
- LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A.; PINHEIRO, P. C. Alcoolismo e educação química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2012, v. 34, n. 2, p. 58-66, 2012.
- LEAL, R. C.; MOITA NETO, J. M. Amido: entre a ciência e a cultura. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2013, v. 35, n. 2, p. 75-78, 2013.
- MONTEIRO, B. A. P.; MARTINS, I. G. R. O Portal Eletrônico Interativo: Contexto, Estrutura, Possibilidades de Navegação e Discursos sobre Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2010, v. 32, n. 4, p. 249-256, 2010.
- MOREIRA, P. F. S. D.R. et al. Bioquímica do Candomblé – Possibilidades Didáticas de Aplicação da Lei Federal 10639/03. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2011, v. 33, n. 2, p. 85-92, 2011.
- MÜNCHEN, S. et al. Jeans: a relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2015, v. 37, n. 3, p. 172-179, 2015.
- MUZZETI, L. R.; SUFICIER, D. M. A responsabilidade (e competência) cultural da avaliação educacional e escolar, e dos avaliadores. In: Laurence Duarte Colvara. (Org.). **Caderno de Formação: formação de professores**. 1ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, v. 3, p. 77-91.
- MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2016, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.
- OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de Química e Surdez: sobre Interações Pedagógicas Mediadas pela Visão. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2011, v. 33, n. 1, p. 47-56, 2011.

RODRIGUES, J. B. S.; et al. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2017, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2017.

RODRIGUES, N. **Da mistificação da escola à escola necessária**. São Paulo: Cortez, 2003.

SANTOS, B. S. Para além de um pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Portugal, 2007, v. 78, p. 3-46, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. **Química e Sociedade**. Volume único. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, 2009, São Leopoldo, n. 1, p. 1-15, 2009.

SCALZO, M. **Jornalismo de Revista**. São Paulo: Contexto, 2003.

SCHNETZLER, R. P.; SANTOS, W. L. P. Função Social. O que significa o ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 1-7, 1996.

SILVA, A. F.; SOARES, T. R. S.; AFONSO, J. C. Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma Abordagem para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2010, v. 32, n. 1, p. 37-42, 2010.

SILVA, C. S. Poesia de Antônio Gedeão e a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2011, v. 33, n. 2, p. 77-84, 2011.

SILVA, E. M. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Arte na Educação para as Relações Étnico-raciais: Um Diálogo com o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2018, v. 40, n. 2, p. 79-88, 2018.

SILVA, J. P. et al. TEM DENDÊ, TEM AXÉ, TEM QUÍMICA: Sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2017, v. 39, n. 1, p. 19-26, 2017.

SILVA, M. A. et al. A Tecelagem HuniKuini e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2016, v. 38, n. 3, p. 200-207, 2016.

STRIEDER, Dulce Maria; STAUB, Tatiane. Perspectivas Culturais e o Ensino de Ciências: vínculos e redimensionamentos para a prática docente. **Travessias**, Paraná, v. 4, p. 1-21, 2010.

WALSH, C. Interculturalidad y colonialidad Del poder: un pensamiento y posicionamiento "otro" desde la diferencia colonial. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago y GROSFOGUEL, Ramón. **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2007, p. 47-62.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmos 83, 106, 154

Ambientes acadêmicos 74, 75

Aprendizagem 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 71, 72, 76, 77, 78, 82, 150, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160

C

Café 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Campo conceitual aditivo 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Ciência da computação 6, 7

Ciências exatas 22, 158

Comunidade 6, 11

Covid-19 1

D

Desenvolvimento 6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 19, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 42, 43, 62, 64, 75, 76, 95, 104, 107, 119, 150, 151, 160, 168, 169, 182

Docente 17, 18, 19, 23, 31, 32, 34, 38, 39, 40, 44, 47, 49, 63, 156, 159, 182

E

Ecologia 41, 42, 45, 47

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 61, 63, 64, 71, 72, 76, 156, 157, 158, 159, 182

Educação científica 4, 19

Energia solar 94, 95, 96, 107

Ensino 1, 3, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 64, 75, 76, 81, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Estruturas aditivas 149, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 161

Experimentação no ensino 13, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 26, 31, 32, 33

Extensão 6, 7, 11, 12, 168, 172, 179

F

Fluidodinâmica computacional 136

M

Máquina 83, 85

Matemática 18, 19, 29, 30, 31, 32, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 71, 72, 77, 120, 121, 149, 151, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Meio ambiente 6, 7, 11, 23, 29, 94, 95

Métodos geofísicos 120, 121

Modelagem 22, 30, 94, 96, 105, 107, 108, 119, 120, 121, 123, 127, 128, 129, 133, 160, 175, 177

Motor ramjet 135

N

Non-linear damping 162, 163, 166

P

Painéis fotovoltaicos 94, 106, 107

Poluição ambiental 75

Poluição sonora 74, 75, 76, 78, 81, 82

Professor 14, 18, 19, 38, 49, 50, 51, 53, 54, 62, 64, 65, 68, 76, 77, 79, 80, 81, 149, 151, 152, 155, 159, 160, 182

Q

Química 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 135

R

Recurso tecnológico 48, 51, 71, 72

Relato de experiência 6, 24, 32

S

Simulação 24, 32, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 112, 118, 133, 135, 136, 146

Software 2, 6, 7, 8, 9, 11, 75, 89, 94, 95, 96, 99, 106, 107, 110, 139, 140, 141, 158

Structures vibrations 162

Sustentabilidade 104, 119

T

Tecnologia 1, 2, 5, 17, 30, 31, 32, 33, 35, 49, 50, 75, 96, 104, 107, 158

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022