



A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA

Eleonora Celli Carioca Arenare
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2021

A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA

Eleonora Celli Carioca Arenare
(Organizadora)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
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 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
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 Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miraniide Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

A geração de novos conhecimentos na química

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Eleonora Celli Carioca Arenare

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G354 A geração de novos conhecimentos na química /
Organizadora Eleonora Celli Carioca Arenare. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-171-5

DOI 10.22533/at.ed.715211806

1. Química. I. Arenare, Eleonora Celli Carioca
(Organizadora). II. Título.

CDD 540

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

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.

APRESENTAÇÃO

A proposta implícita nessa coletânea fundamenta-se numa valorização eclética da pluralidade e diversidade, que reúne pesquisas que envolvem diversas linhas de abordagem, destacando-se por meio de tendências de estudos envolvendo a Ciência “Química”. Tendo como propósito principal disseminar e divulgar no meio acadêmico, envolvido com tal Ciência, informações provenientes de estudos e pesquisas desenvolvidas pela comunidade acadêmica contemporânea.

O e-book “A Geração de Novos Conhecimentos na Química”, está dividido em dois volumes, totalizando 46 artigos científicos, destacando-se temáticas pesquisadas e discutidas por estudantes, professores e pesquisadores. Os quais evidenciam, artigos teóricos e pesquisas de campo, abrangendo a linha de Ensino e diversas outras linhas de estudo, que se desenvolveram por meio de pesquisas laboratoriais.

O volume I aborda tendências, envolvidos com a área de Ensino de Química, os quais dão ênfase as seguintes abordagens: Ensino Remoto, Experimentação, Concepções Pedagógicas, Bioinformática, Contextualização, Jogos Lúdicos, Redes Sociais, Epistemologia, Formação de Professores, Habilidades e Competências e Metodologias utilizadas no processo de Ensino e Aprendizagem.

O volume II aborda temáticas de cunho experimental, desenvolvidas e comprovadas por meio das análises desenvolvidas em diferentes universidades brasileiras, dando ênfase à: Química Inorgânica, Eletroquímica, Química Orgânica, Química dos Alimentos, Quimiometria, Química Analítica, Química Biológica, Nanoquímica e Processos Corrosivos.

A coletânea é indicada para àqueles (estudantes, professores e pesquisadores) envolvidos com a Ciência “Química”, que anseiam por intermédio de informações atualizadas, apropriarem-se de novas informações, correlacionadas a pesquisas acadêmicas, tendo desta forma, novas bases de estudo e investigação para a aquisição e construção de novos conhecimentos.

Excelente leitura!

Eleonora Celli Carioca Arenare

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

**A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO EXPERIMENTAL NO PROCESSO ENSINO-
APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Teresa de Jesus Manuel
Claudia Celeste Frutuoso

DOI 10.22533/at.ed.7152118061

CAPÍTULO 2..... 8

**A QUÍMICA CONTADA PELA HISTÓRIA DAS MOLÉCULAS: PROPOSTAS PEDAGÓGICAS
A PARTIR DO CASO DA QUININA**

Rogério Côrte Sassonia

DOI 10.22533/at.ed.7152118062

CAPÍTULO 3..... 19

**A TEMÁTICA DOS ALIMENTOS NO ENSINO DE ÁCIDOS E BASES: ARTICULANDO
SABERES TEÓRICOS E PRÁTICOS EM UMA OFICINA DIDÁTICA**

Patrícia Flávia da Silva Dias Moreira
Wagner de Oliveira Feitosa
Melquesedeque da Silva Freire

DOI 10.22533/at.ed.7152118063

CAPÍTULO 4..... 33

**A UTILIZAÇÃO DO “JOGO DAS ASSOCIAÇÕES” NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA DO CONTEÚDO FUNÇÕES ORGÂNICAS
ENVOLVENDO MEDICAMENTOS**

Alex Batista Oliveira Cardoso
Ana Angélica dos Santos Faro
Éverton da Paz Santos
Givanildo Batista da Silva
Eric Fabiano Sartorato de Oliveira
Andreza Cristina da Silva Andrade

DOI 10.22533/at.ed.7152118064

CAPÍTULO 5..... 46

**AS ATIVIDADES PRÁTICAS EM LABORATÓRIO E A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PETRÓLEO: A AQUISIÇÃO DE COMPETÊNCIAS POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO**

Sérgio Allan Barbosa de Ornellas
Lucas Velloso Oliveira da Silva
Geraldo de Souza Ferreira
Rogério Fernandes de Lacerda

DOI 10.22533/at.ed.7152118065

CAPÍTULO 6..... 59

ATIVIDADES BASEADAS EM BIOINFORMÁTICA PARA A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA VIDA: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO BÁSICO

Thiago Lipinski-Paes
Hendrie Ferreira Nunes
Camila Rodrigues França
Jonathan Campos de Oliveira
Renata Waleska de Sousa Pimenta

DOI 10.22533/at.ed.7152118066

CAPÍTULO 7..... 79

CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E A COMPLEXIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA PARA O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA DE FORMA EFETIVA, INCLUSIVA E CONTEXTUALIZADA

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Marilene Aparecida Fernandes Pereira

DOI 10.22533/at.ed.7152118067

CAPÍTULO 8..... 91

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA EFICIENTE PARA INTRODUÇÃO DA NANOCIÊNCIA NO ENSINO REMOTO

João Luiz Oliveira Maciel Júnior
Dennis da Silva Ferreira
Mateus Pereira de Sousa Milhomem
Sívio Quintino de Aguiar Filho
Lucas Samuel Soares dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7152118068

CAPÍTULO 9..... 103

ESTUDO DE VIABILIDADE DA EXPLORAÇÃO DO GÁS DE FOLHELHO NA AMAZÔNIA

Carla Giovanna Barbosa da Silva
Cristianlia Amazonas da Silva Pinto
Sávio Raider Matos Sarkis

DOI 10.22533/at.ed.7152118069

CAPÍTULO 10..... 115

JOGO LÚDICO COMO ESTRATÉGIA DE METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DOS CONCEITOS BÁSICOS EM QUÍMICA

Antonio Ramon Freitas Moura
Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu
Stephany Swellen Vasconcelos Maia
Henety Nascimento Pinheiro
Beatriz Jales de Paula
Bárbara de Fátima do Nascimento Pereira
Samantha Valente de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.71521180610

CAPÍTULO 11..... 130

O ENSINO DE QUÍMICA NA REDE

Nathália Sayuri Tateno
José Guilherme Martins Siqueira
Gisele Apolinário Mendes
Karina Ribeiro Ferreira
Maria do Socorro Ribeiro da Silva
Jocélia Pereira de Carvalho Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.71521180611

CAPÍTULO 12..... 139

OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Deracilde Santana da Silva Viégas
Deranilde Santana da Silva
Isaide de Araujo Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.71521180612

CAPÍTULO 13..... 152

O USO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA ALTERNATIVA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

Lais Conceição Tavares
Alex Gomes de Oliveira
Regina Celi Sarkis Müller
Adriano Caldeira Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.71521180613

CAPÍTULO 14..... 163

PRÁTICA DIDÁTICA E SUSTENTÁVEL NO ENSINO DE QUÍMICA: EXTRAÇÃO DA BIXINA A PARTIR DE SEMENTES DE URUCUM VALORANDO OS CORANTES NATURAIS

Sidne Rodrigues da Silva
Álvaro Itaúna Schalcher Pereira
Nayra Salazar Rocha
Weslen Carlos Silva Martins
Adilson Luís Pereira Silva
Aldemir da Guia Schalcher Pereira

DOI 10.22533/at.ed.71521180614

CAPÍTULO 15..... 169

PRODUÇÃO DE VIDEOAULAS EM LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS COMO ESTRATÉGIA PARA APRIMORAR A COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES SURDOS

Antônio Ricardo Araújo Gonçalves
Alexandra Souza de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.71521180615

CAPÍTULO 16.....	180
PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NAS AULAS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Alexandra Souza de Carvalho Arisa Evelyn Pinheiro dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.71521180616	
CAPÍTULO 17.....	190
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE MICRO E MACROALGAS COMO INIBIDORES DE CORROSÃO	
Vanessa Mattos dos Santos Anita Ferreira do Valle Eliane D'Elia Mariana dos Santos Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.71521180617	
CAPÍTULO 18.....	200
QUÍMICA E REVOLUÇÃO CIENTÍFICA: UMA TENTATIVA DE CONCILIAÇÃO ENTRE INCOMENSURABILIDADE E ACUMULAÇÃO EPISTEMOLÓGICA	
Kleber Cecon Rogério Côrte Sassonia	
DOI 10.22533/at.ed.71521180618	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	218
ÍNDICE REMISSIVO.....	219

OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Data de aceite: 01/06/2021

Data de submissão: 05/05/2021

Deracilde Santana da Silva Viégas

Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Campos universitário do Bacanga
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/5345949888760079>

Deranilde Santana da Silva

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA
Campos universitário do Bacanga
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/7577988576430208>

Isaide de Araujo Rodrigues

Universidade Federal do Maranhão-UFMA,
Departamento de Química.
Campos universitário do Bacanga - Centro de
ciências Exatas e Tecnologia
São Luís – MA
<http://lattes.cnpq.br/3696115712661158>

RESUMO: No contexto educacional são diversas ferramentas criadas já com o propósito de, ou adaptadas, para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Dentre estas ferramentas, os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) são recursos digitais importantes para o processo de ensino-aprendizagem, que podem ser reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível. Partindo deste pressuposto, esta pesquisa objetiva apresentar algumas reflexões gerais sobre ODAs publicados e revisados por

pares no Portal Periódico Capes através de artigos de educação que podem auxiliar no Ensino Química. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, com abordagem quantitativa e qualitativa, de cunho exploratório, que visa contribuir com o tema de interesse. A coleta de dados foi realizada diretamente na página do banco de dados, sendo os resultados expostos em gráficos e analisados de forma descritiva e exploratória. Os resultados demonstram que ainda falta muito em termos de pesquisa e divulgação do saber científico, que o desenvolvimento, melhoria e principalmente a qualificação do professor para o uso de ODAs como alternativa metodológica no ensino de Ciências/Química precisam ser constantemente desenvolvidos rompendo os paradigmas educacionais, explorando as potencialidades dos aprendizes e promovendo o atendimento às necessidades dos mesmos.

PALAVRAS - CHAVE: Objetos Digitais de Aprendizagem. Ensino de Ciências/Química. Ensino-aprendizagem.

DIGITAL LEARNING OBJECTS AS A METHODOLOGICAL ALTERNATIVE IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT: In the educational context, there are several tools in place with the purpose of, or adapted to, assist in the teaching-learning process. Among these tools, Digital Learning Objects (ODA) are important digital resources for the teaching-learning process that can be reused and combined with other objects to form a rich and flexible learning environment. Based on this assumption, this research aims to present some general reflections on ODA's published

and peer reviewed in the Capes Periodic Portal through educational articles that can assist in Chemistry Teaching. This is a bibliographical research, with quantitative and qualitative approach, exploratory nature, which aims to contribute to the topic of interest. Data collection was performed directly on the database page, and the results were graphed and analyzed in a descriptive and exploratory manner. The result demonstrates that there is still much to be done in terms of research and dissemination of scientific knowledge. It also shows that the development, improvement and especially the teacher's qualification for the use of ODA's as a methodological alternative in science/chemistry teaching need to be constantly developed, breaking educational paradigms, exploring the potential of learners and meeting their needs.

KEYWORDS: Digital Learning Objects. Science/Chemistry Teaching. Teaching learning.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino de Química desenvolvido nas escolas brasileiras é visto pelos estudantes como algo muito complicado e de difícil compreensão, o que tem levado muitos estudiosos questionarem e procurarem entender os fatores que possibilitem a melhoria dessa prática educativa.

A prática dos professores ainda foca na reprodução do conhecimento, na memorização e na cópia, evidenciando, dessa forma, a dicotomia teoria-prática presente no ensino. Atualmente, a perspectiva do ensino de Química é que o mesmo não seja desvinculado de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), de forma em que possa transformar a sala de aula em um ambiente de investigação e pesquisa, através de ferramentas que promovam a contextualização, bem como o letramento científico do educando (MARANHÃO, 2017).

Diante do exposto, torna-se inegável que os/as professores/as precisam criar maneiras de correlacionar os conteúdos desse componente curricular com a realidade dos/as estudantes. Nessa perspectiva, a didática aparece como uma ferramenta promissora para o professor, uma vez que esta é uma ciência que sugere novas técnicas a serem abordadas no processo ensino-aprendizagem a fim de tornar as aulas mais eficientes, atraentes e que possibilitem o despertar do conhecimento crítico pelo aluno.

Apesar de a Química estar presente em toda a parte e em todos os aspectos do dia-a-dia, como componente curricular, muitas vezes os/as alunos/as tem bastante dificuldade de compreender o conteúdo passando a ter aversão ao mesmo.

Isto porque é comum o ensino de Química ser feito de maneira tradicional e descontextualizada, tendo como enfoque a memorização de informações, fórmulas e conhecimentos desconexos que promovem a desmotivação em aprender e estudar Química (ROCHA e VASCONCELOS, 2016). Sendo, portanto, um dos maiores desafios do ensino de Química correlacionar o conhecimento escolar ao cotidiano (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017).

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (PAZ et al, 2010, p. 2).

Contudo, por vezes o professor não se encontra preparado para atuar de forma interdisciplinar e nem mesmo consegue relacionar a teoria às vivências dos alunos (ROCHA e VASCONCELOS, 2016). Sendo por isso que Nascimento e colaboradores (2010) ressaltam a importância da contínua formação do professor para desenvolver sua prática de trabalho no seu ambiente profissional.

Os/as especialistas em educação são unânimes em afirmar que a formação inicial é insuficiente para garantir o desenvolvimento profissional (CANDAU, 1996; NASCIMENTO et al., 2010). Acreditam que é necessária uma formação contínua que valorize as práticas educativas realizadas pelos professores no dia-a-dia da escola para construção do conhecimento profissional do professor (NASCIMENTO et al., 2010).

Assim sendo, nos últimos anos tem-se buscado metodologias ativas de ensino que tornem a Química mais prazerosa e de fácil assimilação. Faz-se necessária a utilização de metodologias que envolvam ativamente os alunos em um processo interativo de aprendizagem. Essas formas alternativas de ensino de Química buscam principalmente despertar o interesse e dar significado aos conceitos químicos do currículo (FERREIRA, DIAS e OLIVEIRA, 2007).

A busca por metodologias ativas de ensino pode motivar a aprendizagem e promover o interesse do aluno para aquilo que ele supõe ser uma disciplina sem importância no seu cotidiano (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017, p. 23).

Além disso, o uso de diferentes metodologias de ensino agrega mais alunos/as no processo ensino-aprendizagem, pois ao diversificar o modo de ensinar se diversifica as maneiras de aprender (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017, p.23). De tal forma que, o/a aluno/a que encontrar dificuldade em aprender de um jeito poderá aprender através de outro modo.

Isso porque:

Aprendizagem refere-se à aquisição cognitiva, física e emocional, e ao processamento de habilidades e conhecimento em diversas profundidades, ou seja, o quanto uma pessoa é capaz de compreender, manipular, aplicar e/ou comunicar esse conhecimento e essas habilidades. A aprendizagem está, portanto, intimamente relacionada à profundidade do processamento de habilidades e conhecimento, ou seja, ao nível que representa o quanto estamos engajados em pensar sobre o que está sendo aprendido (GARCIA, PEREIRA e FIALHO, 2017, p. 23).

Contudo, o ensino de Química, assim como de qualquer disciplina, depende que todos envolvidos (professor/a, aluno/a, comunidade escolar e família) estejam empenhados e participem ativamente do processo ensino-aprendizagem (FERREIRA, DIAS e OLIVEIRA, 2007, p. 2).

1.1 Atualidades, tendências e progressos no ensino de química

As inovações tecnológicas proporcionaram grandes mudanças no comportamento social, uma vez que as multimídias possibilitam uma facilidade em se obter informações. Segundo Silva (2015) e Lisboa (2014) a maioria dos/as discentes atualmente nasceu imerso na era da internet e por esse motivo a educação pode e deve se apropriar das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) como ferramentas de auxílio no processo de ensino-aprendizagem.

As mídias sociais aparecem como uma grande ferramenta de relacionamento social que já se incorporou na cultura de muitos desses alunos, fazendo parte de seu cotidiano. Trata-se, portanto, de um espaço de partilha que promove interações, disseminação de conhecimentos, que passaram a fazer parte da rotina diária das pessoas (LINHARES, SILVA e CASTRO, 2017, p. 2).

Segundo Soares e Barin (2016) “os recursos tecnológicos devem caminhar juntos com o processo de ensino e aprendizagem e a práxis pedagógica, a escola não pode mais ignorar a relação cultural que se estabelece entre os jovens e a máquina desde muito cedo”.

Autores como Freitas, Steiner e Bertagnolli (2016) apontam que várias são as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) apontadas como ferramentas que podem qualificar o processo do ensino de Química como, por exemplo, softwares e jogos educativos, uso de recursos midiáticos, repositórios e objetos educacionais, laboratórios de experimentação virtual, entre outros.

Partindo desse pressuposto, Santos e Barboza (2014) utilizaram um jogo digital- *Adivinhas da tabela periódica*- como um ODA com o objetivo de levar o estudante a compreender a construção da tabela periódica, despertar o interesse destes pelo estudo da Química e mediar o processo de ensino e aprendizagem. Assim, os autores observaram que a aplicação do jogo proporcionou uma maior interação entre os/as estudantes e o/a professor/a além de facilitar a aprendizagem. Segundo os autores “[...] os jogos digitais no ensino de Química podem contribuir para no processo de ensino e aprendizagem, estimular os estudantes a aprenderem e contribuir para o desenvolvimento da autonomia”.

Segundo Braga (2014 apud WILEY, 2000), ODA são quaisquer recursos digitais que possam ser reutilizados para apoiarem a aprendizagem. De acordo com Nascimento (2007), não há um conceito definido para objetos de aprendizagem. Eles podem aparecer em qualquer formato, simples como uma animação, slides ou complexos como uma simulação. Mas eles precisam ter o objetivo de produzir um instrumento, direcionado para

aprendizagem, que proporcione uma reflexão no aluno e que possa ser reutilizável. O termo abrange a união entre ser reutilizável e estar apoiado nas ferramentas digitais para auxiliar na aprendizagem de um contexto educacional. Eles precisam ter conteúdo determinado, com o foco para a aprendizagem, e tempo limite de execução.

Silva (2016) empregou vídeos sobre sustentabilidade como recurso pedagógico na educação profissional. Além da apresentação dos vídeos a autora proporcionou uma discussão acerca do tema e observou que a utilização dos recursos contribuiu para a formação dos/as estudantes, gerando consciência social e ambiental.

Portanto, a utilização dos recursos através da informática como os ODAs em aula mediada pelo/a professor/a pode contribuir na construção do conhecimento e tornar a aprendizagem mais efetiva. No entanto, “o uso da tecnologia por si só não oferece um grande impacto na educação. A tutoria e/ou mediação do professor é o aspecto fundamental do manejo desta ferramenta. A interação e contato pessoal entre o estudante e o professor são insubstituíveis” (SANTOS e BARBOZA, 2014).

Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo, através de uma revisão da literatura, sobre ODAs no ensino de Química, apontados por diferentes autores, visto que, esse recurso além de permitir a aprendizagem dos/as alunos/as de forma prazerosa, também propicia um ambiente de grande potencial para o desenvolvimento de habilidades, sendo, portanto, fatores que os tornam maximizadores do processo de construção de conhecimentos.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa apresentada é de natureza básica, além de ser descritiva, quantitativa, qualitativa, bibliográfica e de levantamento. É básica, pois buscou-se gerar conhecimento útil para a ciência, como esclarece Santos e Santos (2010) esse tipo de pesquisa visa “gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos a problemas específicos. É motivada pela necessidade prática, motivada pela curiosidade do pesquisador”. Silva e Menezes (2005), complementam dizendo que a pesquisa de natureza básica “envolve verdades e interesses universais”.

Silva e Menezes (2005) explicam que a pesquisa descritiva:

Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento (SILVA; MENEZES, 2005, p. 21).

No que diz respeito à abordagem, optou-se pela qualitativa, tendo em vista que Silva e Menezes (2005) “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”.

Como procedimentos utilizou-se pesquisa bibliográfica, considerando o estudo de

artigos científicos que tratam do tema, além de um levantamento realizado através de livros textos bases para fundamentação da pesquisa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados resultados das buscas dos artigos por diferentes autores em trabalhos acadêmicos e científicos relacionados às práticas pedagógicas que abordaram sobre ODA como alternativa metodológica no ensino de Química. A partir dos aspectos levantados pela revisão literária, analisamos e traçamos reflexões, as quais serviram para conduzir a exposição e discussão dos resultados aqui apresentados.

Sá, Almeida e Eichler (2016) destacam que, para a Química, a informática educativa é uma ferramenta de grande potencial para auxiliar o seu ensino, uma vez que, alguns conceitos se tornam bastantes abstratos caso não haja uma modelagem ou simulação. Daí o destaque para o uso de ferramentas digitais na educação, principalmente para os conteúdos químicos, sendo esta uma das formas mais atraentes para a educação em Ciências, pois consegue transpor os fenômenos naturais e hipotéticos para o computador.

Em particular, na área de Química, a construção de ODAs precisa estar pautada nesse equilíbrio, técnico, pedagógico e científico, pois a Química, como uma ciência abstrata e por vezes complexa, precisa, em alguns momentos, ser representativa para que se aproprie do conhecimento.

Segundo Churchill (2017), a classificação dos ODAs está relacionada às seguintes categorias: objetos de apresentação, objetos práticos, objetos de simulação, objetos do tipo modelo conceitual, objetos de informação e objetos de representação.

Conforme Junior e Barros (2015), a ideia principal dos ODAs é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados; e, para que esses fragmentos possam ser revisitados e manipulados, eles precisam estar em um repositório.

Sendo assim, ODAs são ferramentas digitais que, para facilitar o acesso, precisam estar armazenadas em ambientes virtuais que possibilitem a utilização de forma rápida e dinâmica. A reunião dos ODAs em um repositório, junto com ferramentas de busca, facilita a reutilização do mesmo para várias finalidades.

Neste contexto é concordante, por vários autores, em vários artigos analisados (FIGUEIREDO & PINHEIRO, 2017; SILVA, FIGUEIREDO & SILVA, 2018; MARTINS & GARCIA-GOMES, 2016; MACHADO, 2016), que os principais repositórios brasileiros são o LabVirt (Laboratório Didático Virtual) da USP, que funciona como um repositório de simulações computacionais explorando os conteúdos de Física e Química, Portal do Professor e o RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), e o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) que é um repositório de acesso ao público, integrado ao Portal do Professor, que disponibiliza objetos publicados em diversas áreas de ensino, todos vinculados a instituições educacionais. Tanto o RIVED como o BIOE estão ligados ao

Ministério de Educação (MEC), entretanto o BIOE é um dos repositórios mais completo e bem organizado segundo Silva e Salviano (2015).

Silva, Figueiredo & Silva (2018) descreveram que no BIOE, os ODAs encontram-se divididos por níveis de ensino que compreendem os padrões determinados pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB), são eles: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional, Educação Superior e Modalidades de Ensino, sendo esta subdividida em Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Escolar Indígena. Para cada nível de ensino existem objetos virtuais de aprendizagem que contemplam seus respectivos componentes curriculares. Para todos os componentes curriculares são disponibilizadas categorias, que são: Animação/Simulação, Áudio, Experimento Prático, Hipertexto, Imagem, Mapa, Software Educacional e Vídeo.

Em contrapartida é observável através da pesquisa, que é grande o desafio de ensinar Ciências/Química de forma dinâmica, instigante e interativa. O crescimento do desenvolvimento tecnológico e a construção dos conhecimentos científicos que acontecem a uma velocidade absurda, exigem atividades que contribuam com o convívio e atuação dos alunos nessa realidade.

[...] no ensino de Ciências há a necessidade de um pluralismo metodológico que considere a diversidade de recursos pedagógico-tecnológicos disponíveis e a amplitude de conhecimentos científicos a serem abordados na escola. É inegável a contribuição dos trabalhos de pesquisa sobre o ensino de ciências mostrando que os estudantes aprendem melhor quando participam ativamente das atividades de ensino. (WILSEK; TOSIN, 2012, p.3)

Dessa forma, autores como Xavier; Fialho & Lima (2019) publicaram uma pesquisa que objetivou compreender o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas/ODA para o ensino de Química no âmbito das escolas públicas no estado do Ceará - Brasil, a partir da visão perspectiva dos professores e alunos. Questionaram quais os principais desafios encontrados pelos docentes e discentes do ensino médio em relação ao ensino de Química com uso de softwares livres e como seria a experiência de mediação de conhecimento por intermédio desse recurso. Através de questionário investigativo realizado aos professores e alunos, os autores conseguiram descrever quais as principais dificuldades apontadas pelos educadores para o não uso desse tipo de ODA, que foram: falta de domínio da tecnologia com softwares livres; limitações dos sistemas operacionais Linux/Ubuntu; software sem língua estrangeira; limitação de softwares; e falta de conhecimento de softwares aplicado ao ensino de Química. Ao passo que os alunos, apontam a falta de preparo do professor em conduzir o ensino de forma a obter um aprendizado significativo utilizando esse tipo de recurso.

Por conseguinte, evidencia-se a necessidade de modificar padrões de ensino ultrapassados ainda utilizados por grande parte dos professores em nosso país, lançando mão de metodologias alternativas que colaborem de forma efetiva para o processo de

ensino-aprendizagem. Libâneo (2009) corrobora,

A escola continuará durante muito tempo dependendo da sala de aula, do quadro-negro, dos cadernos, mas os professores não podem mais ignorar a televisão, o vídeo, o cinema, o computador, o celular, a *internet*, que são veículos de comunicação, de aprendizagem, de lazer, porque, há tempos, o professor e o livro didático deixaram de serem as únicas fontes do conhecimento. (LIBÂNEO, 2009, p.17).

A utilização de metodologias alternativas consiste em uma transformação expressiva na prática cotidiana dos docentes, visando a *aculturação científica* que se opõe à *acumulação de conteúdos científicos*, como propõe Carvalho (2004).

Um ensino vise à aculturação científica deve ser tal que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências (CARVALHO, 2004, p.3).

Em outras palavras, o ensino de Ciências/Química deve contemplar atividades de investigação a partir de situações problematizadoras que levem o aluno a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer e que promovam a integração entre os conteúdos abordados.

Neste contexto, com o propósito de avaliar se estavam sendo cumpridos os critérios do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático Digital), que avaliam também outros recursos metodológicos digitais, como os objetos digitais de aprendizagem, autores como Martins & Garcia-Gomes (2016) realizaram uma avaliação para alguns ODAs, que estavam disponíveis em livros digitais para ensino de Ciências/Química, interpretando três dos critérios à luz de teorias sobre aprendizagem: a investigação científica, o design da interação e Identificação de instruções e feedback, apresentando recomendações e exemplos de objetos reais que cumprem ou não os critérios analisados. O que os autores conseguiram concluir foi que dos cinco ODAs avaliados, os cinco não cumprem com os três critérios, ora cumprem com apenas um dos critérios, ora com apenas dois dos critérios e apenas um não cumpre com nenhum dos critérios avaliados, sugerindo dessa forma, que precisam ser melhorados e adaptados para utilização como ensino de determinado conteúdo.

É importante ressaltar que, os Parâmetros Curriculares Nacionais de ensino de Ciências/Química (BRASIL, 2017), recomenda que haja uma aproximação entre as situações de aprendizagem e o cotidiano do aluno, abandonando a ideia de um ensino meramente reprodutivo. Essa aproximação e interação tende a trazer bons resultados, como afirma Fettermann (2017):

Assim, a interação aluno-conhecimento, através do uso dos recursos e ferramentas tecnológicos de forma planejada, pode gerar resultados gratificantes tanto para os alunos quanto para o professor, que pode, então, inovar em suas metodologias didático-pedagógicas, tornando suas aulas mais dinâmicas, significativas e contextualizadas. (FETTERMANN; CAETANO, 2016 apud FETTERMANN, 2017 p. 3).

Chiossi e Costa (2018) posicionaram-se explicando que para o professor inserir as novas tecnologias digitais com uso de ferramentas como ODA como auxiliares de um processo de aprendizagem significativa, o ambiente escolar deve propiciar isso, pois em caso contrário não haverá sucesso, será apenas uma utilização esporádica e inconsistente. Se não constar no Projeto Político Pedagógico a prática docente será uma mera repetição do que não deu certo, mas com uma roupagem moderna.

Neste sentido, Costa et al. (2016) publicaram um trabalho que permitiu analisar a ocorrência de alguns equívocos que alertem licenciandos e professores de Química da acuidade na elaboração e/ou utilização dos ODA como ferramenta de ensino. Os autores fizeram um relato de experiência, quando tentaram utilizar em sala de aula um ODA para o ensino do conteúdo de 2º ano do ensino médio de Gases. Entre os equívocos que conseguiram elencar destacaram a falta de: planejamento elaborado; conteúdos contextualizados que auxiliem o aluno na tomada de decisões; teoria de aprendizagem que oriente a um ensino com abordagens socioculturais; e adaptabilidade entre plataformas. Alguns desses erros foram cometidos pela falta de conhecimento no desenvolvimento e aplicação do OA, na época do trabalho, e de orientação pedagógica no ensino de Química na região.

De maneira geral, autores como (COSTA et al. 2015; MACHADO; 2016; SILVA & ARAUJO, 2017; XAVIER; FIALHO & LIMA, 2019) apontaram que como inibidores para a utilização de ODA na preparação e na execução da aula destacam-se a falta de suporte técnico, o preparo dos professores e a falta das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ambiente escolar (as Instituições carecem de investimentos, pois “não vivemos mais a cultura do ensino, vivemos a cultura da aprendizagem” (MARQUES; GOMES, 2017).

[...] o objetivo não consiste em se ter mais tecnologia nas escolas, mas em algo muito mais importante: que os alunos aprendam mais e melhor. Contudo, isso depende essencialmente de duas variáveis: a primeira, que sejam oferecidas as condições de trabalho apropriadas nas salas de aula (equipamento, conectividade, horários etc.), e a segunda, mais difícil de conseguir, que os docentes disponham do conjunto de competências profissionais, adequadas para que possam aproveitá-la ao máximo. (BASILIO, 2018, p. 3).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe um acervo bibliográfico variado relacionado ao uso de ODAs, no entanto, ainda em número reduzido de publicações, necessitando de mais pesquisas direcionadas à área de Ciências Naturais/Química para reforçar a necessidade de os docentes trabalharem com estratégias que correlacionem os componentes associados aos conteúdos da disciplina com o cotidiano dos alunos.

Através da análise e discussão dos trabalhos selecionados, percebeu-se a necessidade da abordagem de novas práticas pedagógicas com o uso de ODAs que proporcionem a integração, a motivação, a cooperação, o interesse e a descontração como formas de estimular a aprendizagem significativa dos conteúdos ministrados pelos professores em sala de aula. Sendo fundamental repensar sobre o uso das metodologias tradicionais por parte dos docentes envolvidos neste processo.

A adoção de diferenciadas metodologias que incluam os ODA, tem o potencial de ampliar as possibilidades dos docentes inseridos nesse cenário, além de atuarem como instrumento colaborativo no processo de construção do conhecimento do público discente.

De maneira geral, os artigos analisados apontaram, principalmente, as dificuldades que os discentes apresentam na compreensão dos conteúdos específicos da disciplina de Ciências/Química. Muitos afirmam não conseguir relacionar a disciplina com o cotidiano, por isso consideram a disciplina “muito difícil”. Isso se justifica, sobretudo, pela falta de contextualização nas aulas.

Os autores dos artigos analisados afirmam que, a maioria dos alunos (enquanto sujeitos de pesquisa) apontou a utilização dos ODAs como um momento motivacional, envolvente, além de provocar a interação entre os pares, incentivar o trabalho em equipe e raciocínio lógico. Reforçando, assim, a capacidade desses instrumentos de aprendizagem levarem seus participantes a terem uma nova percepção da ciência vinculada ao cotidiano.

Algo que chamou atenção nos artigos estudados, onde houve aplicação de ODAs como instrumentos facilitadores da aprendizagem, pode-se observar que foram aplicados somente após uma aula tradicional, isso devido à resistência da comunidade escolar em não se desprender das metodologias tradicionais de ensino. E infelizmente é o que observamos no dia a dia em sala de aula, quando o/a professor/a consegue utilizar um recurso ODA é apenas como “complemento” da aula e não como um instrumento para o ensino aprendizagem do conteúdo.

Observou-se, que na aplicação dos ODAs quando utilizados para avaliar o conhecimento de certo conteúdo, como relatados nos trabalhos, até mesmo os erros cometidos pelos alunos têm grande relevância. Estes proporcionam a aprendizagem. Ainda que essa importância não tenha sido mencionada em nenhum dos artigos analisados, diferente do que acontece na realidade, os erros nos ambientes virtuais possibilitam aos alunos ativos no processo de ensino a repetição das atividades várias vezes. Isso não

deixa os alunos recuados, pelo contrário, os estimula a pensar de forma criativa em novas estratégias para alcançar a vitória.

Convém salientar que, para os ODAs proporcionarem o desenvolvimento de habilidades, competências e aprendizagem como sugerem os PCN's, eles precisam estar atrelados aos conteúdos e ao cotidiano dos alunos. E para serem produzidos e aplicados no ensino devem estar pautados em referenciais teóricos que fundamentem a prática pedagógica, também previstos no PPP da escola.

Tais considerações apontam que, o desenvolvimento, melhoria e principalmente a qualificação do professor para o uso de ODAs como alternativa metodológica no ensino de Ciências/Química precisam ser constantemente desenvolvidos rompendo os paradigmas educacionais, explorando as potencialidades dos aprendizes e promovendo o atendimento às necessidades dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BASILIO, Samira da Penha Vidal. **Limites e Potencialidades de uso das tecnologias digitais em uma escola de Campos de Goytacazes/RJ**. 2018. Artigo (Pós-graduação lato sensu em docência no século XXI: educação e tecnologias) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense, campus Centro, Rio de Janeiro, 2018.

BRAGA, J. C., (Org.) **Objetos de Aprendizagem: Introdução e Fundamentos**, Santo André: Editora da UFAB, Vol. 1, 2014.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio de Química**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CANDAUI, V. M. F. **Formação continuada de professores: tendências atuais**. São Carlos: UFSCar, 1996.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CHIOSSI, Renata Reis; COSTA, Christine Sertã. Novas formas de aprender e ensinar: a integração das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na formação de professores da Educação Básica. **Texto online: linguagem e tecnologia**, Belo Horizonte, 2018.

CHURCHILL, D. Toward a useful classification of learning objects. **Educational Technology Research and Development**. v. 55, n. 5, p. 479-497, oct. 2017.

COSTA, Hawbert R. et al. Equívocos no Desenvolvimento e/ou aplicação de Objetos. **Química nova na escola** – São Paulo-SP, BR. V. 38, N° 4, p. 334-341, NOVEMBRO 2016.

FETTERMANN, Joyce Vieira. Inovação e tecnologias para a aprendizagem de ciências no Ensino Médio. **EVIDOSOL**, [S. l.], 2017.

FERREIRA, Maria Onaira Gonçalves; DIAS, Iara Campos; OLIVEIRA, Marly Lopes de. Química Encantada: Aplicação de uma metodologia alternativa no Ensino de Química. In: **Anais do X Simpósio de Produção Científica**, 10, Teresina- PI, 2007.

FIGUEIREDO, Daiana Dias Ribeiro & PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Análise crítica dos objetos educacionais digitais de base experimental no ensino de química. **Revista debates em ensino de química** – V. 3, N. 1, ISSN: 2447-6099. 2017.

FREITAS, Filipe de Oliveira de; STEINER, Alexandra Duprates; BERTAGNOLLI, Sílvia de Castro. O ensino de química usando como ferramenta uma tabela periódica física e interativa. In: **Mostra Nacional de Robótica**, Pernambuco, 2016.

GARCIA, Edilaine Maria da Silva Souza; PEREIRA, Kauani Sakamoto; FIALHO, Neusa Nogueira. Metodologias alternativas para o ensino de química: um relato de experiência. In: **IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE**, Curitiba, 2017. Anais do IV SIRSSE, Curitiba: PUCPR, p. 23, 2017.

JUNIOR, W.A., BARROS, D.M.V. Objetos de Aprendizagem Virtuais: Material Didático para a Educação Básica. **Revista Latino-americana de Tecnologia Educativa Relatec**, Espanha, p. 73-84, 2015.

LINHARES, Nislane Pereira; SILVA, Thiago Pereira da; CASTRO, Suzana Limeira de. As redes sociais no Ensino de Química: Um diagnóstico das concepções e práticas por professores do Município de Campina Grande-PB. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 9, n/v. 23, dezembro, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, Adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LISBOA, Domingas Mendes. **Vídeos didáticos no ensino de ciências: uma análise das propostas apresentadas nos ENPEC de 2009, 2011 e 2013**. 2014. 28f. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Naturais) - Faculdade UnB Planaltina – Planaltina, 2014.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações. **Química nova na escola** – São Paulo-SP, BR. V. 38, N° 2, p. 104-111, MAIO 2016.

MARQUES, Marcia Coelho Pinto Domingues; GOMES, Jana Paula Sampaio Botelho Alves; GOMES, Anderson Joubert Alves. A integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ambiente escolar. **Ágora – A revista científica da FaSaR**, [S. l.], 2017.

MARANHÃO. Escola Digna - Plano mais IDEB - programa de fortalecimento do ensino médio – **orientações curriculares para o ensino médio: caderno de química**. São Luís: Secretaria de Estado da Educação, 2017.

MARTINS, Marcos André Franco; GARCIA-GOMES, Alice; “PNLD Ciências: Um estudo para auxiliar o cumprimento dos critérios exigidos para a inclusão de objetos digitais de aprendizagem em coleções didáticas do ensino fundamental”, p. 167-182 . In: **Anais do V Simpósio sobre o Livro Didático de Língua Materna e Língua Estrangeira & do IV Simpósio sobre Materiais e Recursos Didáticos [Blucher Design Proceedings, v.2, n.6]**. São Paulo: Blucher, 2016.

NASCIMENTO, Frabício do; FERNANDES; Hylio Laganá; MENDONÇA; Viviane Melo de. O Ensino de Ciências no Brasil: História, Formação de Professores e Desafios Atuais. **Revista HISTEDBR On-line**. v.39, p. 225-249, set., 2010.

PAZ, et al. Dificuldades no ensino médio: aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. In: **Anais do X Simpósio de produção científica**, Teresina: UESPI, 2010.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química- ENEQ**, Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

SÁ, L.V., ALMEIDA, J.V., EICHLER, M.L., Classificação de objetos de aprendizagem: uma análise de repositórios brasileiros. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2016, Brasília. XV Eneq, 2016.

SANTOS, Hioni Robert dos; BARBOZA, Liane Maria Vargas. Ensino e aprendizagem de química: adivinhas sobre a tabela periódica. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Cadernos PDE, v. 1, 2014.

SILVA, Adriana Mesquita da. Mídia e educação: proposta pedagógica com o uso do vídeo como recurso didático. **Periódico Científico Outras Palavras**, v. 12, n. 2, p. 115 – 129, 2016.

SILVA, Edilson Leite da; SALVIANO, Adenilda Timóteo. **Objetos de aprendizagem para o ensino de matemática**. VIII Colóquio de Matemática IFCE- Juazeiro do Norte. 12 a 14 de agosto 2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, EsteraMuszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, FIGUEIREDO & SILVA. Banco internacional de objetos educacionais: caracterização dos objetos virtuais de aprendizagem disponibilizados para docência em química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, 191 – 201, set/dez. de 2018.

SILVA, M; ARAUJO, R. Crayon sharks: um estudo de caso sobre o design e aplicação de um jogo digital para o ensino de ciências. **HOLOS**, V.33, N.7, p.328-343, 2017.

SOARES, Aline B.; BARIN, Cláudia S. Mídias Sociais como ferramenta de Ensino e Aprendizagem. In: **Anais do 36° ENDEQ**, Pelotas, 2016.

XAVIER, A. R.; FIALHO, L. M. F. & LIMA, V. F. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educación**, V. 17, N. 27, p. 289-308, 2019.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis.; TOSIN, João Angelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**. 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 16/05/2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acumulação epistemológica 9, 200, 215

Adultos 6, 1, 2, 3, 6, 7, 145

Alfabetização 2, 79, 131, 170, 171, 172, 178, 179

Alimentação 19, 21, 22

Aprendizagem Significativa 6, 32, 129, 147, 148, 152, 153, 154, 155, 159, 162, 172, 180

Atividades Experimentais 1, 4, 5, 6, 19, 20, 21, 23, 31

B

Bioinformática 5, 7, 59, 62, 63, 64, 68, 69, 71, 73, 75, 76

Bulas de Remédios 33, 36, 38

C

Competências 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 31, 46, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 79, 83, 115, 117, 147, 149, 167, 170, 177, 181, 183, 185, 188

Conteúdos Químicos 19, 34, 35, 144, 163, 168

Contextualização 5, 3, 5, 20, 31, 32, 33, 34, 35, 140, 148, 164, 168

E

Educação Básica 9, 2, 7, 59, 79, 83, 84, 87, 92, 115, 149, 150, 163, 165, 170, 172, 180, 181, 182, 186

Educação de Jovens 6, 1, 2, 3, 6, 7, 145

Engenharia de Petróleo 6, 46, 48, 49, 51, 56, 57

Ensino 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 42, 44, 45, 46, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 70, 75, 76, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 100, 102, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 218

Ensino de Ciências 3, 6, 8, 9, 20, 31, 84, 88, 89, 128, 139, 145, 149, 150, 153, 162, 170, 172, 178, 182, 183, 188, 189, 218

Ensino de Química 5, 6, 8, 1, 3, 6, 8, 9, 16, 21, 31, 32, 33, 35, 36, 85, 88, 89, 92, 115, 117, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 137, 139, 142, 150, 151, 152, 153, 162, 163, 169, 172, 173, 177, 178, 180, 181, 188, 189, 218

Ensino Remoto 5, 7, 91, 93, 94, 95, 132, 137

Ensino Superior 17, 79, 87, 89, 137, 180

F

Facebook 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138

Filogenia 59, 62, 67, 69, 75

Formação Continuada 84, 86, 87, 180, 182, 186, 188, 189

Funções Orgânicas 6, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 44, 45

G

Gás de Folhelho 7, 103, 104, 105, 106

I

Impactos Ambientais 58, 103, 107, 112

Incomensurabilidade 9, 200, 203, 212, 213

J

Jogos Lúdicos 5, 115, 118, 119

L

Laboratório 6, 1, 4, 5, 10, 14, 15, 21, 30, 46, 48, 49, 50, 51, 56, 57, 63, 92, 144, 163, 165, 174, 186

Letramento Científico 79, 140, 170

Libras 88, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178

M

Mapas Conceituais 8, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162

Material Didático 86, 150, 169, 180, 183, 188, 189

Métodos alternativos 116

O

Objetos Digitais de Aprendizagem 8, 139, 146, 150

P

Perspectiva 9, 17, 28, 34, 42, 78, 88, 89, 90, 103, 105, 140, 145, 151, 162, 170, 171, 178, 187, 200, 203

Pontos quânticos de carbono 91

Positivismo 200, 201, 202, 203

Prática Docente 35, 86, 147, 168, 172, 181, 182, 188

Processo Ensino-Aprendizagem 1, 3, 92, 140, 141, 142, 169

Q

Química 2, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 29,

31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 45, 55, 58, 59, 62, 63, 65, 70, 75, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 100, 101, 102, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 187, 188, 189, 190, 191, 194, 199, 200, 205, 213, 215, 218

R

Rede Social 130, 132, 133

S





STHEM 59, 60

Surdos 8, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 188

Sustentabilidade 143, 163, 165, 166, 168, 218

V

Viabilidade 7, 65, 103, 105, 110, 112

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

A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA

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

A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA