

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



# 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 Cremona

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. Eloi 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. Aleksandro 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](http://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  
Sílvio 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**

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

# CAPÍTULO 16

## PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NAS AULAS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Data de aceite: 01/06/2021

**Alexandra Souza de Carvalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano – Catu – Bahia

**Arisa Evelyn Pinheiro dos Santos**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano – Catu – Bahia

**RESUMO:** O desenvolvimento de pesquisas em ensino de química vem crescendo nos últimos dez anos e buscam somar ações para a melhoria da qualidade do ensino de química na educação básica, objetivando contribuir na reflexão e crítica por parte de pesquisadores que atuam nas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil, expressando um novo olhar em relação aos grupos e linhas de pesquisa relacionados a esta área. O número de pesquisas na área de ensino de química voltadas para a produção de recursos didáticos é ainda reduzido comparado a outras áreas da química. A formação dos professores, tanto inicial como continuada, deve levar em conta o desenvolvimento de conhecimentos específicos que garantam uma atuação em sala de aula de forma significativa. O domínio do conteúdo pelo professor não é garantia para um bom desempenho do professor. No presente trabalho, avaliou-se a aplicação de recursos didáticos para o ensino de química com o objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de química dos cursos técnicos existentes no *Campus* Catu. A pesquisa

foi de natureza qualitativa, baseada na coleta de dados bibliográficos relacionadas com a produção de recursos didáticos e estes dados foram categorizados utilizando-se a análise de Bardin. Realizou-se um levantamento de recursos didáticos utilizados pelos professores de química dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) *Campus* Catu utilizando-se como instrumentos de pesquisa questionários semiestruturados. A análise de conteúdo realizada demonstrou que o uso de recursos didáticos nas aulas de química proporciona ao professor a avaliação de suas práticas educativas e a ter mais autonomia na sua sala de aula, o que promove uma aprendizagem significativa para seus alunos.

**PALAVRAS - CHAVE:** Prática docente, formação continuada, material didático.

**ABSTRACT:** The development of research in teaching chemistry has grown over the past ten years, seeks to add actions to improve the quality of teaching chemistry in basic education, aiming to contribute to reflection and criticism by researchers working in Higher Education Institutions (HEIs) in Brazil, expressing a new look in relation to groups and lines of study related to this area. The number of researches in the area of teaching chemistry focused on the production of didactic resources is still reduced compared to other areas of chemistry. The training of teachers, both initial and continuing, must take into account the development of specific knowledge that guarantees a significant performance in the classroom. Mastery of the content is no guarantee for a good performance of the teacher. In the

present work, the application of didactic resources for teaching chemistry was evaluated in order to assist in the teaching and learning process in the chemistry classes of the technical courses existing at IF Baiano/Campus Catu. The research was of a qualitative nature, based on the collection of bibliographic data related to the production of didactic resources and these data were categorized using the analysis of Bardin. A survey was conducted to investigate didactic resources used by the chemistry teachers of technical courses integrated to high school at the Federal Institute of Bahia (IF Baiano) Campus Catu using semi-structured questionnaires as research instruments. The content analysis carried out showed that the use of didactic resources in chemistry classes allows the teacher to evaluate his educational practices and to have more autonomy in his classroom, which promotes meaningful learning for his students.

**KEYWORDS:** teaching practice, teacher training, continuing education, courseware.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem crescido as discussões acerca dos currículos dos cursos de formação inicial, em particular as licenciaturas. As mudanças contemporâneas originadas do desenvolvimento social, político, econômico, ambiental, etc, tem trazido investigações sobre que tipo de formação queremos para esses futuros professores. Outro aspecto importante trata da formação inicial dos professores de química. A complexidade do processo formativo do professor justificou os momentos de reflexão sobre o uso da experimentação no ensino de química. A reforma educacional ou, até mesmo, as inovações no campo educacional mostram a necessidade de um novo professor. Um professor com habilidade e conhecimento necessários à sua prática docente, isto é, um professor crítico e reflexivo frente as propostas educacionais e que tenha uma concepção epistemológica clara daquilo que ensina. (BRASIL, 1994).

Para Trujillo (2017), na literatura educacional há um interesse crescente na definição de quais conhecimentos, saberes, habilidades e competências devem compor o repertório profissional de um professor para que este realize o seu trabalho de forma eficiente, considerando os distintos contextos de ensino em que se encontra inserido e os objetivos propostos para a aprendizagem e formação dos alunos. Segundo o autor uma das grandes preocupações da pesquisa educativa nos últimos anos está relacionada com a formação de professores de Ciências para os diferentes níveis de ensino.

Novas metodologias de ensino e práticas educativas têm sido desenvolvidas para a complementação do conhecimento pedagógico geral do professor em sala de aula e a melhoria da prática docente, além de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da educação básica. Diferentes modelos vêm sendo utilizados na formação inicial e continuada de professores de química.

Segundo Oliveira (2019), os atuais modelos de formação de professores, principalmente na área de ciências, são criticados devido à pouca articulação entre os

aspectos relacionados ao conteúdo específico e aos aspectos relacionados ao fazer docente, que envolvem conhecimentos pedagógicos e contextuais.

Os professores encontram dificuldades em utilizar materiais didáticos até mesmo o livro didático, as vezes por falta de experiência em sua prática docente no desenvolvimento desse material ou até mesmo o despreparo na sua formação inicial ou continuada. Faz-se necessário nos cursos de licenciatura em química e cursos de formação continuada a discussão sobre o desenvolvimento de materiais didáticos para aplicação em sala de aula na educação Básica, melhorando desta forma a aprendizagem dos alunos. Diante desse contexto, sabe-se que com as mudanças sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e ambientais que vem ocorrendo, é preciso formar um professor consciente com essas questões para que esse possa em sua prática também formar seus alunos com uma consciência crítica e que consigam resolver os problemas no seu cotidiano dentro da sociedade.

A importância do ensino de ciências nas escolas está relacionada com a inserção do indivíduo na sociedade. A busca constante pela melhoria da qualidade de vida tem gerado problemas ambientais, sociais e econômicos, pois há esgotamento de recursos, degradação ambiental e exclusão cultural. Diante desses problemas, seres humanos devem ser capazes de questionar as transformações sociais e tomar decisões, agindo da melhor forma possível em relação às necessidades da sociedade e a exercício da cidadania. A escola tem um papel crucial diante disso, pois o acesso ao conhecimento científico pode inserir o aluno em questões fundamentais que contribuem para o avanço da sociedade (BELTRAMIN, 2010).

Segundo Schnetzler, (2004), o ensino atual não tem atendido o objetivo principal de formar cidadãos críticos para a sociedade. Além disso, o professor tem que se deparar com mudanças curriculares e novas diretrizes para a educação básica que exigem mudanças comportamentais na sua prática docente, a discussão acerca da inclusão escolar nas escolas têm proporcionado uma nova concepção de professor.

Atualmente as políticas nacionais de inclusão escolar estão baseadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação do Brasil (LDB, Lei 9394/1996) que define Educação especial como à modalidade escolar para educandos “portadores de necessidades especiais”, preferencialmente na rede regular de ensino. (BRASIL, 1996).

O ensino de ciências para deficientes auditivos, por exemplo, é um dos maiores desafios da educação, pois além de ensinar é preciso que o professor desperte a atenção do aluno e encontre uma metodologia que alcance a melhor maneira de auxiliar o educando nos seus estudos. (ESTÁCIO; SOUZA, 2015)

Se perguntarmos a um professor que materiais didáticos utiliza em suas aulas de ciências, as respostas, em sua maioria, farão referência a poucos itens: livro didático, quadro negro, vídeos e alguns outros textos, bem como objetos de ensino. Se a pergunta solicitar que ele explicita o objetivo do uso de determinado material, as respostas oscilarão

em torno de algo como: “facilitar ou melhorar a aprendizagem do aluno”. Um conceito deve não apenas servir para identificar um material, mas conter elementos que se associem às suas funções básicas.

O primeiro aspecto que percebemos nessa busca de um conceito é a diversidade de expressões que, normalmente, estão associadas ao que chamamos aqui de material didático. Além desse termo, encontra-se também material de ensino, recursos ou meios de ensino, recursos didáticos, material ou recurso pedagógico. Em síntese, as palavras meio, recurso, material, auxiliar, combinadas com ensino, didático, instrucional, ensino-aprendizagem, educacional e outros termos, são expressões frequentemente encontradas na literatura educacional. (UNESP, 2013)

A utilização de recursos didáticos como quadro branco (ou de giz) e pincéis, data show, jogos, passeios para pesquisa de campo e assim por diante, faz parte do processo de ensino aprendizagem que é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade ao manusear objetivos diversos que poderão ser usados pelo professor na aplicação de suas aulas, servindo como mediadores nesse processo. (SOUZA, 2007)

A utilização de recursos didáticos e metodologias ativas, assim como práticas educativas inovadoras no ensino de ciências possibilita aos estudantes uma aprendizagem de forma significativa na construção de novos conhecimentos e a ampliação dos conhecimentos já adquiridos, formando cidadãos críticos, com autonomia, criatividade e senso de coletividade. Além disso, a utilização desses recursos possibilita aulas mais dinâmicas, reforçando os laços professor- aluno e desmitificando a ideia de que a química possui apenas conteúdos difíceis e que não são úteis para a sua vivência. A escolha ou confecção de um material didático que irá auxiliar o professor em sala de aula, dá ao mesmo a possibilidade de conhecer em si novas habilidades e competências.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi de natureza qualitativa baseada em coleta de dados bibliográficos (2011-2015) acerca de pesquisas relacionadas com a produção de material didático. Foi realizado um levantamento de materiais/recursos didáticos utilizados pelos professores de química dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) *Campus* Catu. Aplicou-se como instrumentos de pesquisa questionários semiestruturados e entrevistas e estes dados foram categorizados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo de Bardin.

No quadro 1 abaixo, temos as questões elaboradas no questionário.

### Questões realizadas

1. Qual(is) recurso(s) didático(s) você costuma utilizar em sua sala de aula?
2. Qual a sua opinião sobre a importância do recurso didático para o desenvolvimento de atividades em sala de aula pelo professor?
3. De que forma o recurso didático auxilia no processo de ensino-aprendizagem? E o recurso didático dentro da perspectiva de inclusão?
4. O senhor(a) utiliza recursos didáticos diferentes para cada ano letivo?
5. Quais os parâmetros que devem ser utilizados para a utilização de um novo recurso didático? Qual o seu principal motivo para continuar utilizando o mesmo recurso didático?

Quadro 1. Questões elaboradas do questionário

Fonte: as autoras (2020)

Os professores entrevistados receberam o questionário por e-mail ou aplicativo de comunicação.

Foi utilizada a técnica para análise qualitativa, a análise de conteúdo para compreensão dos resultados obtidos.

Na área da educação, a análise de conteúdo pode ser, sem dúvida, um instrumento de grande utilidade em estudos, em que os dados coletados sejam resultados de entrevistas (diretivas ou não), questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, textos literários, artigos de jornais, missões de rádio e de televisão. O objetivo final da análise de conteúdo é fornecer indicadores úteis aos objetivos da pesquisa. O pesquisador poderá, assim, interpretar os resultados obtidos, relacionando-os ao próprio contexto de produção do documento e aos objetivos da pesquisa. Ainda nesse pensamento, compreende-se que a intenção da análise de conteúdo é a *“inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre de indicadores (quantitativos ou não).”* (BARDIN, 2011).

## 3 | RESULTADOS OBTIDOS

### 3.1 Análise de conteúdo

Após a aplicação dos questionários, alguns relatos respondidos pelos professores foram analisados através da análise de conteúdo utilizando-se a construção de classes e categorias das respostas.

As categorias podem, ainda, ser previamente construídas (análises por categorias

previamente construídas) ou podem ser definidas à medida em que estas forem encontradas no texto (análises semânticas inferidas do texto). Com a construção das categorias e classes, pode-se organizar a frequência desses dados, ou seja, atribuir a cada categoria uma contagem. Essa organização permitirá saber quantas vezes determinado tema ou palavra aparece no texto. (BARDIN, 2011)

A análise da frequência pode ser feita por categorias ou classes. Na contagem por categorias deve-se levar em conta o número de vezes que cada unidade de sentido aparece no texto. A ordem de aparição da unidade de sentido no texto poderá ainda ser ou não considerada na contagem da frequência.

Após a organização dos dados, podemos ter uma compreensão das repostas dos sujeitos da pesquisa e, nesse sentido, poderemos discutir cada categoria identificada na pesquisa (quadro 2).

CLASSES	CATEGORIAS	FREQUENCIA (CATEGORIAS)
<b>Educação Inclusiva</b>	adequação a sala de aula	03
	necessidades especiais	02
	captação de dados	01
	utilização dos cinco sentidos	01
	acessibilidade	01
<b>Tipos de recursos didáticos</b>	recursos tradicionais	02
	recursos visuais	03
	modelos didáticos	03
	recursos audiovisuais	03
	recursos eletrônicos	03
	experimentos	01
<b>Metodologias/Estratégias de aprendizagem</b>	auxilia o ensino-aprendizagem	03
	ferramenta de aprendizagem	03
	transferência de conteúdos	01
	disponibilidade dos recursos	02
	tecnologias ativas	01
<b>Formação docente</b>	planejamento	03
	domínio	03
	pesquisa	01
<b>Saberes prévios e cognitivos</b>	participação	01
	habilidades e competências	01
	atenção	01

<b>Teoria positivista</b>	testar, validar	02
	efetividade	02
	resultados satisfatórios	01

Quadro 2. Categorização dos dados obtidos dos relatos dos professores

Fonte: as autoras (2020)

Observou-se que todos os docentes sujeitos da pesquisa possuíam graduação e pós-graduação (mestrado e doutorado), atuam na profissão há mais de 05 (cinco) anos e ensinam no município de Catu-BA. São características dos estudantes: adolescentes entre 15 e 18 anos, a maioria de baixa renda familiar.

### **Análise dos recursos didáticos pelos docentes. (Questão 1)**

Após a separação por categorias, pode-se observar que 100% dos docentes utilizam o quadro e o piloto como recurso didático, mostrando desta forma, ser o recurso mais utilizado; 37,5% dos entrevistados usam textos como recurso didático, 100% dos professores utilizam o projetor (data-show), 12,5% utilizam o computador, 37,5% utiliza o livro didático e 37,5% utilizam jogos. Outros professores utilizam metodologias inovadoras/ativas, tais como: 25% - softwares; 87,5 % - aulas experimentais e 75 % realizam pesquisa científica com os alunos.

Apesar da busca por abandonar a forma tradicional de ensino através da participação em cursos e programas para a formação continuada, o recurso didático mais utilizado pelo professor ainda são o quadro negro e o giz que foram repaginados pelo quadro branco e o piloto, esses são mais utilizados por serem disponíveis na escola e de baixo custo, além de um recurso visual acessível a todos os alunos. A utilização de recursos multimídias em sala de aula aumentou com a criação do Programa Nacional de Informática (PROINFO) nas escolas, em abril 1997, permitindo que as escolas selecionadas pudessem ter na sua infraestrutura 01 (um) laboratório básico de informática e pelo menos um servidor multimídia. É um recurso mais atrativo, mas escasso e disputado entre os professores, pois atrai a atenção dos alunos na sala de aula e facilita a metodologia do professor. A falta de um professor de informática em algumas escolas da rede pública impossibilita a realização de aulas com a utilização de computadores, já que uma parcela significativa de alunos não possui acesso a este recurso fora da escola.

O livro didático tem sido consideravelmente deixado de ser utilizado pelos professores, isso se deve a quantidade de livros enviados para cada escola e que não supre a demanda da quantidade de alunos em sala de aula e a falta de cultura dos estudantes pela leitura. No ano de 2017, a SAEB, através de seu Sistema de Avaliação da Educação Básica divulgou através do MEC, que 07 (sete) a cada 10 (dez) alunos do ensino médio possui nível insuficiente em português e matemática.

A crescente utilização de jogos didáticos, por exemplo, se deve segundo Moratori

(2003), a ajuda do desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além da contribuição para a criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes.

O aumento também da introdução de aulas experimentais tem mostrado que os professores preferem alunos mais ativos na sua sala de aula, sendo indagadores na construção do conhecimento e saber científico. O uso da experimentação, exige do docente criatividade para adaptação das suas aulas e recursos necessários, além de muitas escolas não possuírem laboratórios.

Observou-se na pesquisa, que apesar da instituição pesquisada possuir laboratórios e materiais para desenvolvimento de aulas experimentais, alguns professores não utilizam esses espaços. A baixa carga horária da disciplina de química em alguns cursos técnicos e a quantidade de alunos pode interferir na preparação dessas aulas.

Observou-se também, que nenhum professor relatou planejar, produzir/confeccionar seu próprio material/recurso didático.

### **Análise da importância do recurso didático para o desenvolvimento de atividades em sala de aula pelo professor. (Questão 2)**

Percebeu-se que, alguns termos se repetiram em todas as entrevistas, tais como: auxiliam; complementa; melhor compreensão e ensino aprendizagem, demonstrando desta forma, que o ensino do conteúdo não depende somente do recurso didático utilizado, mas para os professores essa metodologia facilita a aprendizagem dos estudantes. Segundo Souza (2007), a utilização dos variados recursos didáticos auxiliam o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, facilitando a relação professor – aluno – conhecimento. Além disso, quando acompanhado de respostas positivas faz com que o aluno se torne confiante e mais desejoso em aprender.

### **Análise da forma como o recurso didático auxilia no processo de ensino aprendizagem e dentro da perspectiva de inclusão. (Questão 3)**

Os entrevistados relataram que os recursos didáticos auxiliam no desenvolvimento do conhecimento sociocultural dos alunos, na assimilação dos conteúdos no cotidiano e melhora a compreensão e entendimento sem a necessidade da memorização.

Em relação a utilização de recursos didáticos sob a perspectiva da educação inclusiva, os professores relataram que poderiam ser utilizados como meio de acessibilidade a conteúdos discutidos em sala de aula, a fim de minimizar as diferenças nas possibilidades de aprendizagem causadas pelas diversas deficiências. Observou-se que, a maioria dos professores não discutiram o processo de inclusão de estudantes com deficiência nas salas de aula.

### **Análise da utilização de materiais didáticos diferentes/diversos para cada ano letivo. (Questão 4)**

Percebeu-se que existe uma preocupação no cumprimento da ementa, mas também a necessidade da diversificação dos recursos didáticos, pois entende-se que a cada ano/

série letivos os adolescentes possuem desenvolvimento cognitivo e forma de aprendizagens diferentes.

### **Análise dos parâmetros para a utilização de um novo recurso didático e principal motivo para continuar utilizando o mesmo recurso didático. (Questão 5)**

Observou-se a repetição de algumas expressões, tais como: procurar conhecer a turma; domínio dos recursos didáticos e validação antecipada ou testar e validar. Percebe-se que a formação continuada docente é necessária para que o professor utilize esses recursos de forma planejada e segura. Uma atividade bem planejada utilizando-se recursos didáticos pode promover habilidades e competências para a formação do indivíduo.

## **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de recursos didáticos e metodologias ativas, assim como práticas educativas inovadoras no ensino de ciências possibilita aos estudantes uma aprendizagem de forma significativa na construção de novos conhecimentos e a ampliação dos conhecimentos já adquiridos, formando cidadãos críticos, com autonomia, criatividade e senso de coletividade. Além disso, a utilização desses recursos possibilita aulas mais dinâmicas, reforçando os laços professor- aluno e desmitificando a ideia de que a química possui apenas conteúdos difíceis e que não são úteis para a sua vivência. A escolha ou confecção de um material didático que irá auxiliar o professor em sala de aula, dá ao mesmo a possibilidade de refletir sobre a sua prática docente.

Vale salientar que, a ideia de coletividade e interatividade deve estar presente ao se utilizar recursos didáticos em sala de aula, pois deve-se preconizar e atender de forma adequada o currículo para formação de um cidadão que saiba intervir em sociedade, conforme as diretrizes curriculares para a formação no ensino médio.

## **REFERÊNCIAS**

BELTRAMIN, Franciane; GÓIS, Jackson. **Materiais didáticos para alunos cegos e surdos no ensino de química**. Paraná. SBQ, 2010.12p.

BRASIL. **Portaria n.º 1.793, de dezembro de 1994. Ministério da Educação e do Desporto**. Brasília, DF: MEC: SEPESPE, 1994. Disponível em: < [http:// portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port1793.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port1793.pdf)>. Acessado em 10 de outubro de 2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 1996. Seção 1.

**BRITO, Assicleide da Silva; SANTOS, Hélio Magno Nascimento dos**. Aula 4: Análise de conteúdo. [Mensagem pessoal]. Mensagem recebi por [area.um@gmail.com](mailto:area.um@gmail.com) em 24 de outubro de 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 11ª ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

ESTÁCIO, J.S.; SOUZA, J.R.T. **Dificuldades e instrumentos didáticos facilitadores no ensino de química para alunos deficientes auditivos**. 14<sup>o</sup> Encontro de Profissionais da Química da Amazônia, 2015.

OLIVEIRA, Brenno Ralf Maciel. **Eletroquímica e formação continuada**: Caminhos para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de química. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo. p.301, 2019.

SCHNETZLER, R.P. **A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola**. v. 20, p. 49-53, 2004.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: **I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFANCIA E PRATICAS EDUCATIVAS"**. Maringá, PR, 2007. Acessado em: 10 mar. 2017.

TRUJILLO, Carlos Humberto Zuluaga. **O conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) do professor de química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, São Paulo. p.281, 2017.

UNESP. **Material Didático no Ensino de Ciências**. 2013.

## 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA