



# 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. 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](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  
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**

<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 15

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

*Data de aceite: 01/06/2021*

**Antônio Ricardo Araújo Gonçalves**

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

**Alexandra Souza de Carvalho**

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

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e produzir videoaulas em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS com o intuito de promover o desenvolvimento científico de pessoas surdas, através do aprendizado de conceitos e terminologias da disciplina de química. Considerando-se a inclusão de estudantes surdos no ensino básico, faz-se necessário que todos os cidadãos surdos ou ouvintes desenvolvam consciência e compreensão sobre o impacto da ciência e tecnologia na sociedade em que vivemos. Desta forma, a produção de videoaulas pode garantir que estes estudantes tenham acesso aos conhecimentos científicos e melhor compreensão de conceitos relativos à ciência. Na presente pesquisa avaliamos as estratégias de ensino utilizadas pelos professores de química para o debate da educação científica no contexto da inclusão de estudantes surdos e como se dá a interação entre professores, intérpretes e estudantes. A pesquisa teve caráter qualitativo com a aplicação de um questionário diagnóstico para analisar os principais conteúdos considerados de difícil compreensão pelos

estudantes surdos e de difícil tradução pelos intérpretes. Os conteúdos selecionados foram utilizados para a elaboração e gravação das videoaulas como recurso didático para auxiliar no processo ensino-aprendizagem de estudantes surdos nos conteúdos de química.

**PALAVRAS - CHAVE:** Ensino de química, LIBRAS, material didático.

### PRODUCTION OF VIDEO LESSONS IN BRAZILIAN SIGN LANGUAGE – LIBRAS AS A STRATEGY TO IMPROVE THE UNDERSTANDING OF CHEMISTRY CONTENT IN TEACHING-LEARNING OF DEAF STUDENTS

**ABSTRACT:** This research had to develop and produce video lessons in Brazilian Sign Language – LIBRAS in order to promote the scientific development of deaf people, through the learning of concepts and terminologies of Chemistry. Considering the inclusion of deaf students in basic education, it is necessary that all deaf or hearing citizens develop awareness and understanding of the impact of science and technology on the society in which we live. Thus, the production of video classes can guarantee that these students have access to scientific knowledge and a better understanding of concepts related to science. In this research we evaluated the teaching strategies used by Chemistry teachers to debate scientific education in the context of the inclusion of deaf students and how the interaction between teachers, interpreters and students takes place. The research had a qualitative character with the application of a diagnostic questionnaire to analyze the main contents considered difficult for

the deaf students to understand and difficult for the interpreters to translate. The selected contents were used for the preparation and recording of Chemistry video classes as a didactic resource to assist in the teaching-learning process of deaf students.

**KEYWORDS:** teaching of Chemistry, LIBRAS, pedagogical materials.

## 1 | INTRODUÇÃO

Conforme os documentos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2015), promover a alfabetização científica implica criar alternativas para o ensino e a aprendizagem das ciências de forma contextualizada, por meio de situações-problema que valorizem os conhecimentos prévios e fatos do cotidiano dos alunos. É oferecer oportunidades para construção de senso crítico e autônomo do estudante, visando prepará-lo para enfrentar os desafios da sociedade moderna dentro e fora da escola.

Do ponto de vista de documentos pedagógicos, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEM (2018), a alfabetização científica se expressa mediante o desenvolvimento de competências e habilidades argumentativas, que permitem ao estudante questionar a ciência e a tecnologia no contexto em que vive, e está diretamente relacionada à educação em ciências, logo, é de vital importância que se promova o acesso dos estudantes mediante a utilização de recursos no qual o estudante participe ativamente da construção do conhecimento científico e possa proporcionar também que outros estudantes possam usufruir destes conteúdos científicos.

Além da aprendizagem das ciências, no contexto da alfabetização científica, ser considerada um direito de todos, tanto dos alunos da educação básica quanto da população em geral (CACHAPUZ et al. 2005), considera-se a partir desta ideia que teríamos uma alternativa de construir um futuro desenvolvido e sustentável, construindo conhecimentos científicos numa perspectiva mais ampla, formando indivíduos com condições de discutir sobre temas como avanços científicos e tecnológicos e que possam debater sobre possíveis posicionamentos críticos diante de problemas manifestados. (VITOR et al. 2017).

Santos (2007) considera, que por meio do letramento científico é destacada a função social das ciências e das tecnologias, pois é dito que o conhecimento científico está entrelaçado com os aspectos sociais e ambientais e que o desenvolvimento de uma educação científica acontece pelas influências entre as ciências, as tecnologias e a sociedade. Sasseron e associados (2008 p. 12) apresentam que o ensino de ciências deve ser promovido na perspectiva de formar cidadãos para a atual realidade, portanto, é preciso oferecer muito mais que noções ou conceitos científicos.

Dentro desse contexto, nos deparamos com a realidade de estudantes surdos na sala de aula de ciências. Esses estudantes possuem dificuldades em compreender conceitos científicos, devido à falta de formação da maioria dos professores, além da falta de domínio dos intérpretes de libras. Desta forma, é necessário dar condições para uma

alfabetização científica emancipadora.

A Libras é a segunda língua oficial do Brasil e é a língua pela qual as pessoas surdas se comunicam, sendo constituinte da identidade surda (ZYCH, 2008). Contudo, a maioria da população desconhece e apresenta dificuldade em se comunicar com as pessoas que a utilizam, além de, também não haver intérpretes e tradutores em números suficientes para atender à demanda educacional (SANTOS, 2006).

Como podemos melhorar esse diálogo sobre a transposição do conhecimento científico para o conhecimento escolar para estudantes surdos, tendo em vista que a maioria dos professores, especificamente da área de química, não dominam a libras? Levando-se em consideração a presença dos intérpretes, de que forma, trabalhar em conjunto (professor/intérprete) para que haja uma sinergia no diálogo entre os sujeitos – professor/ intérprete/ estudante surdo?

Silveira e Sousa (2011 p. 6) indicam que os professores de ciências, por não possuírem formação que lhes possibilitem trabalhar com deficientes auditivos, possuem grandes dificuldades em lidar com a construção de conceitos científicos para estudantes surdos o que, por sua vez, gera a exclusão e distanciamento desses estudantes nas aulas desse conteúdo. Diante dessa perspectiva, faz-se necessário que todo cidadão possua consciência e compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade (SANTOS, 2006b). A partir desta compreensão pensemos sobre a importância de todas as pessoas poderem ter a oportunidade de ter contato com os conhecimentos básicos sobre ciência e tecnologia (VILENA-RIBEIRO et al, 2013).

No processo de ensino de conteúdos científicos aos estudantes surdos, o professor de química precisa da tradução dos intérpretes de libras, uma vez que ele não domina a língua. O intérprete de libras, responsável por tornar acessível os conteúdos científicos, geralmente não possui formação em Ciências Naturais, tendo dificuldade para interpretar e traduzir os conceitos científicos (SILVA, et al, 2016).

Pode-se perceber que não é tão simples o papel do professor de química como mediador no processo de construção do conhecimento científico dos estudantes surdos, se torna um grande desafio, pois devido à falta de sinais apropriados para conceitos químicos em libras e pela falta de acessibilidade da maioria das pessoas a essa língua, o professor tem dificuldade em eliminar os obstáculos que dificulta o processo de ensino e aprendizagem, caracterizada pela falta de comunicação (REIS, 2015). Porém, Vitor e colaboradores (2017 p. 21) argumentam que os estudantes têm o direito de saber, mais profundamente, sobre as ciências e as tecnologias, independentemente de suas limitações.

Terris (2016) afirma que:

Atividades que exploram o sentido visual, como o uso de recursos tecnológicos, vídeos legendados, jogos didáticos adaptados e algumas atividades lúdicas voltadas para a inclusão são ferramentas que podem auxiliar o professor e facilitar a aprendizagem por parte dos surdos, uma vez que permite minimizar as barreiras de comunicação entre o professor e o aluno. (TERRIS, 2016, p.7)

Nessa concepção, Campelo (2007) afirma que no contexto escolar o uso da língua de sinais combinada a diversos recursos visuais favorecem aos surdos uma aprendizagem significativa. Desta forma, pode-se afirmar que a construção de recursos ocasiona benefícios diversos para o estudante surdo.

Diante desta problemática Diaz (2013 p. 9) cita que os meios tecnológicos exploram a linguagem visual. Ela constitui um sistema com potencial riquíssimo a ser desenvolvido na escola da mesma forma que a escola explora a linguagem verbal. Nesse contexto insere-se as videoaulas como recurso didático relevante para o ensino de ciências/química ao estudante surdo. A eficiência do ensino de química para estudantes surdos será proporcional aos métodos de ensino alternativos que se adequem a necessidade de aprendizagem destes estudantes.

Dessa forma, a elaboração de recursos didáticos para o ensino de química aos surdos se apresenta como uma temática que abre caminhos para novas frentes de pesquisa a fim de subsidiar a prática docente, bem como agregar significados ao aprendizado dos alunos que se enquadram nessas condições (TERRIS, 2016b).

Portanto, considera-se possibilitar a alfabetização científica para estudantes surdos, através da gravação de videoaulas por estes estudantes. Os intérpretes irão a todo momento auxiliá-los na aprendizagem dos temas abordados, assim como o professor de química, para que o estudante adquira o conhecimento necessário para a produção das videoaulas. É fundamental que os estudantes surdos devam desenvolver seus conhecimentos, sua autonomia, sua capacidade de escolhas e de tomada de decisões. (BRASIL, 2006).

## 2 | METODOLOGIA

O recurso desenvolvido teve por objetivo direcionar o olhar do expectador para a ciência por meio da inserção de conceitos químicos associados ao cotidiano. Os vídeos produzidos são bilíngues e dessa forma trazem informações aos estudantes surdos através da libras. Os recursos visuais também têm a capacidade de facilitar o entendimento do universo microscópico auxiliando na criação do imaginário dos conceitos químicos e assim, estimular a compreensão do abstrato. Neste aspecto, torna-se então, uma poderosa ferramenta para a discussão de alguns conceitos químicos.

Os vídeos propostos também caracterizam a divulgação científica e a acessibilidade, uma vez que discutem o conhecimento científico em linguagem adaptada a surdos e contribuem para tornar a química um campo do conhecimento acessível.

Para o desenvolvimento do presente estudo optou-se por uma pesquisa qualitativa e como participantes da pesquisa estudantes surdos, intérpretes, professores de química e estudantes ouvintes da educação básica da rede pública de ensino do município de Catu, Bahia. Cabe destacar, que neste cenário, os anseios que motivam o pesquisador qualitativo não são necessariamente quantificáveis, assim, não se busca compreender os fenômenos investigados de forma fragmentada e/ou isolada. Conforme afirma Triviños (1987):

Os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com o resultado e o produto, uma vez que [...] a pesquisa qualitativa não admite visões isoladas, parceladas, estanques. Ela se desenvolve com a interação dinâmica, retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, por meio da coleta de informações. (TRIVIÑOS, 1987, p.137)

Os instrumentos de pesquisa que foram utilizados para a coleta de dados envolveram questionários semiestruturados elaborados no aplicativo google forms, plano de aula dos professores de química, a observação direta no momento da gravação da vídeo aula e entrevista com os estudantes surdos que ministraram as videoaulas. A pesquisa foi realizada através de plataformas virtuais.

Realizou-se inicialmente, um levantamento de dados aplicados aos participantes da pesquisa. Em seguida elaborou-se um questionário semiestruturado no aplicativo Google forms com o objetivo de diagnosticar as concepções de estudantes, professores e intérpretes relacionadas aos conteúdos/temas da área de química. Nesse questionário, buscou-se compreender quais os conteúdos/temas são considerados de fácil compreensão e quais aqueles que são considerados mais difíceis.

O questionário semiestruturado foi elaborado através da utilização de perguntas conforme a escala Likert. Aguiar et al. (2011 p. 15), afirmam que o uso de escalas de autorrelato - escalas onde o respondente avalia algo por si próprio, através de respostas dadas em um questionário - para coletar opiniões e avaliações objetivas é atividade comum e difundida entre várias áreas do saber. Nesta escala, cada sujeito que responde o questionário diz seu grau de satisfação, concordância ou aceitação sobre algo, escolhendo um dos pontos numa escala com cinco opções (sendo as mais comuns: nunca, raramente, às vezes, muitas vezes e sempre).

A utilização de um questionário foi fundamentada nas ideias de Manzini (2003 p. 5), que nos diz que este permite a coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam diretamente os objetivos pretendidos, além de possibilitar que o pesquisador se organize para um processo de interação com o colaborador por meio de questões não condicionadas a uma padronização de alternativas.

Posteriormente, foram elaborados roteiros e planos de aula pelo professor de química que serviram de suporte para a produção e gravação das videoaulas pelos estudantes surdos. A ideia foi minimizar a falta de compreensão dos temas/conteúdos selecionados. Ao final da produção e gravação das videoaulas, essas foram disponibilizadas na plataforma Youtube.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Conforme Leite (2020), muitos professores não foram “preparados” para utilizarem as tecnologias digitais no ensino de química. Há diversos trabalhos na literatura que corroboram com esta observação. Para o autor, os professores precisam (re)pensar as

possibilidades de uso das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, e não só pelo simples fato de conhecer um novo dispositivo móvel, ou ambiente ou aplicativo, mas dele pensar em como colocar estes recursos/dispositivos em sua prática e de forma a alcançar seus objetivos de ensino (LEITE, 2020).

Para o processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos, é necessário que o professor, além do conhecimento sobre como utilizar os recursos didáticos digitais (RDD), avalie as melhores estratégias pedagógicas para incluir a Libras como facilitadora do processo de comunicação entre estudantes surdos e ouvintes.

No presente trabalho, produzimos videoaulas envolvendo conteúdos de química em Libras para estudantes surdos e/ou ouvintes. Inicialmente foram produzidos e elaborados roteiros (sequências didáticas) com os conteúdos a serem abordados. Os vídeos foram elaborados pelos estudantes surdos sob orientação do professor de química e um intérprete.

Observou-se que, a produção de uma videoaula, proporcionou que os estudantes envolvidos participassem de forma ativa durante o processo de construção do conhecimento tornando mais dinâmico o aprendizado. A elaboração do roteiro e gravação foram realizados em um laboratório de química geral do Instituto Federal Baiano, campus Catu, no ano de 2019 e teve como participantes 02 (dois) estudantes surdos matriculados em um curso técnico integrado ao ensino médio e no curso de licenciatura em química.

Após a elaboração dos roteiros das videoaulas, foi necessário que os 02 estudantes surdos identificados por estudante A e estudante B, se apropriassem dos conteúdos e da construção do conhecimento científico. No período de cinco dias entre a construção dos roteiros e a gravação das videoaulas, houve reuniões com os estudantes para sanar possíveis dúvidas sobre a abordagem dos conteúdos.

Ao analisarmos a transcrição da fala do estudante A:

“Aprender para ensinar facilita bastante, pois quando ensinamos compreendemos melhor os conteúdos e durante as aulas, às vezes, ficamos sem entender determinados conteúdos”.

Ao observarmos que o intérprete demonstrava alguma dúvida em relação ao sinal em libras utilizado para determinada terminologia, imediatamente, a gravação da aula era interrompida e verificávamos a melhor forma de representá-lo sem haver perda em seu sentido (figura 1). Conforme Costa (2014):

Em sala de aula, a falta de sinais específicos para expressar determinados conceitos interfere na compreensão do conteúdo ministrado, acarretando falha na comunicação pedagógica entre professor, intérprete e estudante surdo, o que muitas vezes, contribui para o fracasso escolar e aumento do índice de reprovação do estudante surdo em relação ao ouvinte. (COSTA, 2014, p.27).



Figura 1: Intérprete traduzindo aos estudantes surdos a terminologia química em Libras.

Avaliamos através da observação direta, que a produção da videoaulas (figura 2), incentivou os estudantes surdos a buscarem a construção do conhecimento sobre o tema abordado, além de perceberem a “sensação” de inclusão. Desta forma, promoveu-se a motivação para que esses estudantes continuassem a gravar as vídeo aulas, possibilitando a acessibilidade do conhecimento para todos. Carvalho (2016) afirma que:

O uso das tecnologias da informação e comunicação em especial à utilização de videoaulas é muito promissor favorecendo a compreensão dos estudantes que participam da construção das videoaulas e daqueles que irão usufruir deste conteúdo e ajudando no aprendizado mais rápido dos mesmos, pois estas aulas em vídeo têm muita aceitação entres os jovens em idade escolar. (CARVALHO, 2016, p.4)



Figura 2: gravação das vídeo aulas

Na segunda etapa do trabalho, foi elaborado um questionário com o objetivo de diagnosticar as concepções de estudantes, professores e intérpretes relacionadas à aprendizagem dos conteúdos/temas da área de química.

Observou-se que, entre os professores entrevistados, aproximadamente 60% alegaram que nunca entraram em contato com o intérprete antes das aulas (figura 3). Essa observação, pode nos indicar que a falta de comunicação entre os intérpretes e professores implica na compreensão dos estudantes surdos em relação aos conceitos científicos da química. Além disso, os intérpretes que não dominam o conhecimento específico podem ter maior dificuldade para a tradução.

Alves et al (2013 p. 10) pondera sobre a dificuldade que o intérprete enfrenta tendo em vista que muitos conceitos e sinais dos termos científicos ainda não compreende o universo cultural dos surdos, ou seja, os tradutores sentem dificuldades em transmitir alguns conceitos científicos em Libras, pelo fato de não haver sinais específicos para tais conceitos.

Desta forma, é necessária uma prévia comunicação entre professor e intérprete para minimizar esses fatores citados acima.

Você costuma entrar em contato com os intérpretes de libras antes de ministrar as aulas para discussão e avaliação dos planos de aula e atividades que utilizará em sala?

15 respostas

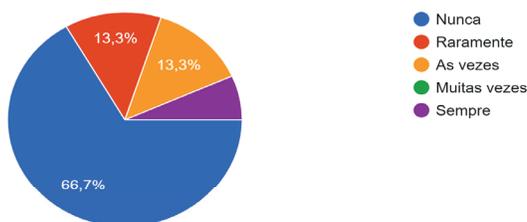


Figura 3. Pergunta aos professores se os mesmos entram em contato com os intérpretes de Libras antes de ministrar as aulas para debater sobre os temas a serem abordados.

Observou-se também que aproximadamente 13% dos professores entrevistados afirmaram que às vezes se comunicam com os intérpretes antes das aulas. O mesmo percentual de professores respondeu que raramente falam com os intérpretes. Conforme Reis et al. (2002), salienta-se a importância desse contato prévio entre professores e intérpretes, pois os profissionais que trabalham com surdos devem desenvolver um tipo de dinâmica em sala de aula na qual a comunicação é troca, é interação e é processo e então, possa ser vivenciada por todos, na qual o conhecimento a ser trabalhado seja compartilhado entre todos os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual perfil dos estudantes ingressantes na escola exige processos educacionais mais interativos, com o uso de tecnologias que atendam a realidade social e ao mercado de trabalho para que desta forma seja possível formar indivíduos com as competências necessárias para atuar nesta nova Sociedade do conhecimento (ESSI, 2016).

A produção de vídeo aulas constitui-se em uma nova abordagem de ensino e popularização das ciências, afinal é uma metodologia ativa que dialoga com os sentidos, pois motiva os estudantes surdos que participam da produção das vídeo aulas tornando o aprendizado mais dinâmico, propiciando a aprendizagem de conceitos e a desenvoltura dos participantes diante das gravações. Promove ainda, a democratização do conhecimento.

O recurso didático produzido será acessível para todos os estudantes surdos e/ou ouvintes do ensino médio, pois as vídeo aulas abordam os temas/conteúdos em Libras. As aulas foram gravadas e legendadas para melhor compreensão dos estudantes ouvintes. A estratégia pedagógica utilizada no trabalho permite uma melhor adequação dos recursos didáticos digitais disponíveis e pode ser aplicada em atividades de apoio ao ensino e para o compartilhamento de saberes com o público não-formal.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, B; CORREIA, W; CAMPOS, F. Uso da Escala Likert na Análise de Jogos. **Anais do X Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital**, v. 7, n. 09, 2011.

ALVES, F. S.; CAMARGO, E. P. O atendimento educacional especializado e o ensino de física para pessoas surdas: uma abordagem qualitativa. **Abakós**, v. 2, n.1, p.61-74, 2013.

BRASIL. **Decreto N° 5.626. Regulamenta a Lei n° 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei n° 10.098 de 19 de dezembro de 2000.** Publicada no Diário Oficial da União em 22/12/2005. Disponível em: <[BRASIL. \*\*Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio.\*\* In: Brasil. Ministério da educação. Conselho Nacional de Educação. 2018.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%205.626%2C%20DE%2022,19%20de%20dezembro%20de%202000.></a></p></div><div data-bbox=)

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. D. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. 2005.

CAMPELLO, A. R. e S. Pedagogia Visual: Sinal na educação de Surdos. In: Quadros, Ronice Müller (Org.). **Estudo Surdos II**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007.

COSTA, E. S.O ensino de química e a Língua Brasileira de Sinais-Sistema SignWriting (LIBRAS-SW): monitoramento interventivo na produção de sinais científicos. 2014.

DE CARVALHO, L. H. P.; CANDEIAS, C.N. B. O uso de videoaulas como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem em química. **Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC**, n. 7, 2016.

DIAZ, F. Tecnologias digitais e a educação matemática de surdos. REMATEC. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura** (UFRN), v. 1, p.179-198, 2013.

ESSI, L. Produção de vídeo aulas: aprendendo, mais do que ensinando. Rio Grande do Sul. 2016.

LEITE, B. S. Da aula presencial para a aula virtual: relatos de uma experiência no ensino virtual de Química. **Educación Química**, v. 31, n. 5, p. 66-72. 2020.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. In: MARQUEZINI, M. A.; OMOTE, S. (Orgs.). **Colóquios sobre pesquisa em educação especial**. Londrina, p. 13-30, 2003.

OCDE. **Programa de Trabalho. Acordo de cooperação entre a República Federativa do Brasil e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. Paris/Brasília, 2015.

REIS, E. S. O ensino de química para alunos surdos: desafios e práticas dos professores e intérpretes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos traduzidos para libras. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)**. Fortaleza. 2015.

REIS, E. S.; SILVA, L. P. O ensino das ciências naturais para alunos surdos: concepções e dificuldades dos professores da escola Aloysio Chaves – Concórdia/PA. **Revista do EDICC (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura)**, v. 1. 2012.

SANTOS, S. A. Intérpretes de língua brasileira de sinais: um estudo sobre as identidades. 2006. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 6, p. 611-620, 2006.b

SASSERON, L. H. Alfabetização científica no ensino fundamental: estruturas e indicadores deste processo em sala de aula. **Tese (Doutorado em Educação)** - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, M., CAMARGO, E. Letramento científico: algumas dificuldades e possibilidades no ensino de ciências para alunos surdos. **VII Congresso Brasileiro de Educação Especial e X Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial**. São Carlos. SP. 2016.

SILVEIRA, H. E. SOUSA, S. F. Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. 2011.

TERRIS, P. A. Divulgação de ciências para estudantes surdos a partir da elaboração de vídeos inclusivos. Universidade Federal do Tocantins. Araguaína. Tocantins. 2016.b

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. Alfabetização científica e educação inclusiva no discurso de professores formadores de professores de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 19, n. 3, p. 781-794, 2013.

VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. Alfabetização e educação científica: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, n. 249, p. 410-427, 2017.a

VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. Alfabetização e educação científica: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, n. 249, p. 410-427, 2017.b

ZYCH, A. C. Os aportes da educação de surdos, decorrentes do decreto federal no 5626/05. **Analecta**, v. 9, n. 2, p. 113-125, 2008.a

ZYCH, A. C. Os aportes da educação de surdos, decorrentes do decreto federal no 5626/05. **Analecta**, v. 9, n. 2, p. 113-125, 2008.b

## 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