

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

4

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

4

Atena
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. 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. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
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. 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
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
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
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	<p>Atividades de ensino e de pesquisa em química 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-111-4 DOI 10.22533/at.ed.114202206</p> <p>1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Nardeli, Jéssica Verger. CDD 540</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química” é uma obra que tem um conjunto fundamental de conhecimentos direcionados a industriais, pesquisadores, engenheiros, técnicos, acadêmicos e, é claro, estudantes. A coleção abordará de forma categorizada pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, inovadora, contextualizada e didática objetivando a divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos relacionados ao desenvolvimento de protótipo de baixo custo, análise do perfil químico de extratos, degradação de resinas, quantificação de flavonoides, estudo de substâncias antioxidantes e avaliação do grau de contaminação das águas. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento, otimização e aplicação, entre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 4 tem sido um fator importante para a contribuição em diferentes áreas de ensino e pesquisa.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Portanto, esta obra é oportuna e visa fornecer uma infinidade de estudos fundamentados nos resultados experimentais obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática.

Jéssica Verger Nardeli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS COLOIDES

Rayane Erika Galeno Oliveira
Raiane de Brito Sousa
Karynna Emanuele da Silva Brito
Jaíne Mendes de Sousa
Marciele Gomes Rodrigues
Thalita Brenda dos Santos Vieira
Letícia de Andrade Ferreira
Paulo Sérgio de Araujo Sousa
Thaís Alves Carvalho
Matheus Ladislau Gomes de Oliveira
Creiton de Sousa Brito
Marcos Jadiel Alves

DOI 10.22533/at.ed.1142022061

CAPÍTULO 2 11

ENTROPIA EM UMA PERSPECTIVA EXPERIMENTAL NA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Tiago de Souza e Silva
Luciano de Azevedo Soares Neto

DOI 10.22533/at.ed.1142022062

CAPÍTULO 3 27

APERFEIÇOANDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE UM JORNAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Luís Presley Serejo dos Santos
Maria Tereza Fabbro
Fabiana Cristina Corrêa Rodrigues
Silvana Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1142022063

CAPÍTULO 4 38

CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA PARA MOTIVAR O SABER CIENTÍFICO

Alessandra Stevanato
Danielle Mucin
Marcio Pereira Junior
Thaila Milena Oliveira de Jesus
Marcelo José dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.1142022064

CAPÍTULO 5 53

MUSEU DA TABELA PERIÓDICA: ALUNO COMO PROTAGONISTA E OS BENEFÍCIOS PARA A APRENDIZAGEM

Ana Karoline Rocha de Oliveira
Breno Kelison da Silva Braga
Lee Marx Gomes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.1142022065

CAPÍTULO 6	65
A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE QUÍMICA POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO ENSINO HÍBRIDO	
Carlos Eduardo Pereira Aguiar	
DOI 10.22533/at.ed.1142022066	
CAPÍTULO 7	78
AS PERSPECTIVAS DE DOCÊNCIA INSERIDAS NOS PPC DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IF GOIANO E SUAS IMPLICAÇÕES NA IDENTIDADE DOCENTE	
Dylan Ávila Alves	
Nyuara Araújo da Silva Mesquita	
Thaís Prado Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.1142022067	
CAPÍTULO 8	92
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA GERAL VIA PROJETO DE ENSINO	
Suzana Maria Loures de Oliveira Marcionilio	
Patrícia Gouvêa Nunes	
Rosenilde Nogueira Paniago	
Mariana Chaves Santos	
Gislene Sepulber Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1142022068	
CAPÍTULO 9	107
INVESTIGAÇÃO DOS HÁBITOS DE LEITURA EM AULAS DE QUÍMICA	
Drielly Campos da Silva	
Anelise Maria Regiani	
DOI 10.22533/at.ed.1142022069	
CAPÍTULO 10	116
O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS DO FUNDAMENTAL I EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DO ALTO SERTÃO PARAIBANO	
Francisco Antonio Vieira Lins	
Francisco Mateus Alves de Sousa	
Elwis Gonçalves de Oliveira	
Maria Solange Martins da Silva	
Pedro Nogueira da Silva Neto	
Polyana de Brito Januário	
DOI 10.22533/at.ed.11420220610	
CAPÍTULO 11	128
OXIDAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS: DESVENDANDO UM CRIME COM A QUÍMICA	
Thereza Cristina Fraga Pimentel	
Daniela Kubota	
Josevânia Teixeira Guedes	
Tatiana Kubota	
Márcia Valéria Gaspar de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.11420220611	

CAPÍTULO 12	139
POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	
Heloísa Canato Affonso Maria Vitória Guidorzi Douglas da Hora Oliveira Joana de Jesus de Andrade Daniela Gonçalves de Abreu Favacho	
DOI 10.22533/at.ed.11420220612	
CAPÍTULO 13	150
PROJETO PENSE VERDE: EDUCAR COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	
Geisila Patricia da Silva Saar Roseli Maria de Jesus Soares Queila Barbosa Alvez Druzian Renata Ramos Rocha de Mattos	
DOI 10.22533/at.ed.11420220613	
CAPÍTULO 14	156
RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE	
Marco Antônio Moreira de Oliveira Marcelo Vieira Migliorini	
DOI 10.22533/at.ed.11420220614	
CAPÍTULO 15	171
WEBQUEST COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE WEBQUEST NO CURSO TÉCNICO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA	
Elenildo Gonçalves de Sousa Antonio de Santana Santos	
DOI 10.22533/at.ed.11420220615	
CAPÍTULO 16	178
O USO DO APP NEARPOD NO ENSINO SUPERIOR	
Graciele Fernanda de Souza Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.11420220616	
SOBRE A ORGANIZADORA	180
ÍNDICE REMISSIVO	181

OXIDAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS: DESVENDANDO UM CRIME COM A QUÍMICA

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 20/05/2020

Thereza Cristina Fraga Pimentel

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/6841409846635611>

Daniela Kubota

Secretária do Estado da Educação de Sergipe,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/2201953948183933>

Josevânia Teixeira Guedes

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/3228904234204546>

Tatiana Kubota

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/8773787077010273>

Márcia Valéria Gaspar de Araújo

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

<http://lattes.cnpq.br/0760979260115968>

RESUMO: Apesar dos avanços na educação, as aulas do ensino médio geralmente são conduzidas com muita memorização e falta de significado. Além disso, os experimentos são cada vez mais difíceis de colocar em prática, o que torna a aprendizagem ainda mais difícil.

Segundo a literatura, existe uma dificuldade em relacionar a química com os fenômenos que ocorrem diariamente, e, sem a contextualização, o ensino se distancia do cotidiano dos alunos. Portanto, este trabalho teve por objetivo ensinar a oxidação de compostos orgânicos de forma lúdica e contextualizada usando a Química Forense como tema gerador e atividades experimentais. Quanto à abordagem, a pesquisa foi qualitativa, quanto à natureza, a pesquisa foi aplicada a alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola Estadual, localizada no Estado de Sergipe, a metodologia foi aplicada em três etapas: discussão de Química Forense, explicação do conteúdo e resolução do crime através da experimentação. Foi observado que os alunos estavam envolvidos nas atividades propostas de forma dinâmica e interativa, onde foi verificado maior compreensão e desempenho dos alunos ao longo das atividades. Assim, foi possível concluir que as atividades propostas para ensinar o conteúdo de oxidações de compostos orgânicos proporcionaram um melhor interesse dos alunos pela disciplina química.

PALAVRAS-CHAVE: ensino, contextualização, experimentação

ABSTRACT: Despite advances in education, high school classes are usually conducted with a lot of memorization and meaninglessness. In addition, experiments are increasingly difficult to put into practice, which makes learning even more difficult. According to the literature, there is a difficulty in relating chemistry to the phenomena that occur daily, and, without contextualization, teaching distances itself from the students' daily lives. Therefore, this work aimed to teach the oxidation of organic compounds in a playful and contextualized way using Forensic Chemistry as a generator theme and experimental activities. As for the approach, the research was qualitative, as for the nature, the research was applied to students of the third year of high school of a State school, located in the State of Sergipe, the methodology was applied in three stages: discussion of Forensic Chemistry, explanation crime content and resolution through experimentation. It was observed that the students were involved in the proposed activities in a dynamic and interactive way and there was a greater understanding and performance of the students throughout the activities. Thus, it was possible to conclude that the activities proposed to teach the oxidation of organic compounds provided a better interest of students in the chemical discipline.

KEYWORDS: teaching, contextualization, experimentation

1 | INTRODUÇÃO

A química é uma disciplina temida entre os alunos do ensino médio, considerada uma das mais difíceis juntamente com a física e a matemática, todavia, muitas vezes ela é ensinada de maneira dissociada da realidade do aluno e como resultado estes não se interessam pela aula, justificando este comportamento com o fato de não visualizarem uma aplicação do que estão estudando e por isso não se interessam ou não apresentam curiosidade em aprender conteúdos científicos.

Assim:

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007, *apud* PAZ, et. al. 2010, p. 2).

Dessa forma, Silva 2013, aponta que ensinar química é um constante desafio para os professores, já que muitos alunos não possuem familiaridade com essa disciplina, assim para amenizar essa problemática, é necessário enfatizar as pesquisas nas dificuldades que os alunos apresentam, procurando compreender os diversos fatores que o cercam.

A Química é uma ciência que está presente nos mais diversos lugares: na cadeira em que sentamos, que muitas vezes é feita de um plástico resistente que denominamos polímeros; no perfume que usamos, o qual contém aromas químicos industriais; no

alimento enlatado nas prateleiras do supermercado, no remédio da farmácia, e até mesmo nos produtos hortifrúti que consumimos diariamente. A importância da Química para uma vida cada vez mais cômoda e sofisticada é exuberante.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM), “a Química deve ser ensinada de uma forma que possibilite ao aluno a compreensão dos fenômenos e processos que ocorrem no seu cotidiano, de modo que o discente consiga refletir aspectos importantes da sua realidade, tomando decisões, participando de ações imediatas que tem rebatimentos na vida cotidiana do alunado” (BRASIL, 1999).

Nesse sentido a química que se ensina deve ser ligada à realidade, no entanto, o que muitas vezes se percebe é que os conteúdos apresentados aos estudantes se desvinculam de sua vida, ou seja, apresentam uma fragmentação que provoca no aluno uma falsa impressão de que o conhecimento e o próprio mundo são compartimentalizados. Para Cavalcanti (2010), uma das maneiras mais coerentes de interligar os conteúdos de aprendizagem é desenvolver atividades que abordem temas que permitam a contextualização e a interconexão entre diferentes saberes.

Dessa maneira, Brito 2010, afirma que:

a química deve ser ensinada de modo a refletir aspectos importantes do cotidiano do aluno, de modo a torná-lo capaz de tomar decisões, participar de contextos concretos e assuntos que aparecem rotineiramente em sua vida. É de suma importância que a química seja ensinada e discutida de modo que seja uma ferramenta para o entendimento do mundo e os fenômenos que o cercam e não apenas como conhecimentos isolados (BRITO et al, 2010).

Os professores vêm adotando tendências de ensino nas quais os conteúdos disciplinares devem possuir significado para os alunos, ou seja, devem fazer parte da sua realidade. E a partir da problematização desse conhecimento surgirão os questionamentos que servirão de base para o ensino dos conteúdos científicos.

A experimentação no ensino de química

A experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência (GIORDAN, 1999).

Segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser um conjunto de métodos eficiente para a construção de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos investigativos. O conteúdo a ser trabalhado é caracterizado como resposta aos questionamentos realizados pelos estudantes durante a interação com o contexto que foi criado pelo professor. Porém, essa metodologia não deve seguir o formato receita de bolo, onde os educandos recebem um roteiro e o seguem para obter os resultados esperados.

A utilização de atividades que permitam uma maior interação professor-aluno é

fundamental para que se tenha um bom ensino de ciências. Uma teoria sem embasamento experimental não permite ao estudante uma compreensão eficaz dos processos ensinados (MORAES et al., 2008).

O objetivo das atividades experimentais no ensino não deveria se limitar à prática de destrezas manuais ou técnicas, mas, sim, ao desenvolvimento de atitudes e destrezas cognitivas de elevado nível intelectual. Nessa perspectiva, o conhecimento científico não se faz sobre fatos, mas sobre ideias, uma vez que as entidades conceituais não estão nos fatos para serem vistas (BARBERÁ; VALDÉZ, 1996).

A atividade experimental deve ser desafiadora para o aprendiz, de maneira que este desenvolva e avalie suas ideias, criando um ambiente investigativo e que estimule o aluno a levantar hipóteses, questionamentos e também discutir sobre os fenômenos que são apresentados durante as aulas.

O trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. É importante valorizar espaços em que os estudantes são motivados a expressar ideias, fazer questionamentos, expressar seus pontos de vista, em que interferem nos contextos locais, cientes dos limites e possibilidades do seu papel na sociedade. A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações (ASSAI; FREIRE, 2017).

No ensino de ciências, a grande maioria dos alunos apresentam dificuldade em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade, podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria. Logo, a realização de experimentos, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática (REGINALDO et al, 2012).

Diante desse cenário, neste trabalho foi proposto trabalhar uma metodologia baseada em tema gerador que foi a química forense, já que está presente na vida cotidiana dos alunos através das famosas séries de TV, utilizando como ferramentas a experimentação e também a contextualização, objetivando ensinar oxidação dos compostos orgânicos, para isso foi desenvolvida uma cena criminalística e dessa maneira instigar e despertar o interesse dos alunos pelo estudo da química.

2 | METODOLOGIA

A metodologia aplicada consistiu em utilizar uma sequência didática (SD) baseada na química forense que foi abordada de maneira investigativa e lúdica, visando associação

da química com o dia-a-dia dos alunos. Para isso, a sequência didática foi organizada e desenvolvida em 3 momentos:

- a. Problematização inicial: apresentação da proposta de trabalho e discussão sobre a química forense X química.
- b. Aula discursiva dialogada: oxidação das funções orgânicas
- c. Aplicação: resolução de uma cena de crime com experimentação, chamada de assassinato de Fernando Franca.

Resolvendo o assassinato do senhor Fernando Franca

CASO: Um dia depois que o senhor Fernando Franca desapareceu seu corpo foi encontrado no banheiro da sua casa. A equipe forense disse que a causa da morte foi uma pancada forte na cabeça com um objeto feito de metal com a base sem ponta. A hora da morte indica que o crime aconteceu por volta da meia noite. Os principais suspeitos são seus filhos: Gabriel, Luciana, Carlos e Félix. O testamento da família Franca esta apresentado na Figura 1.

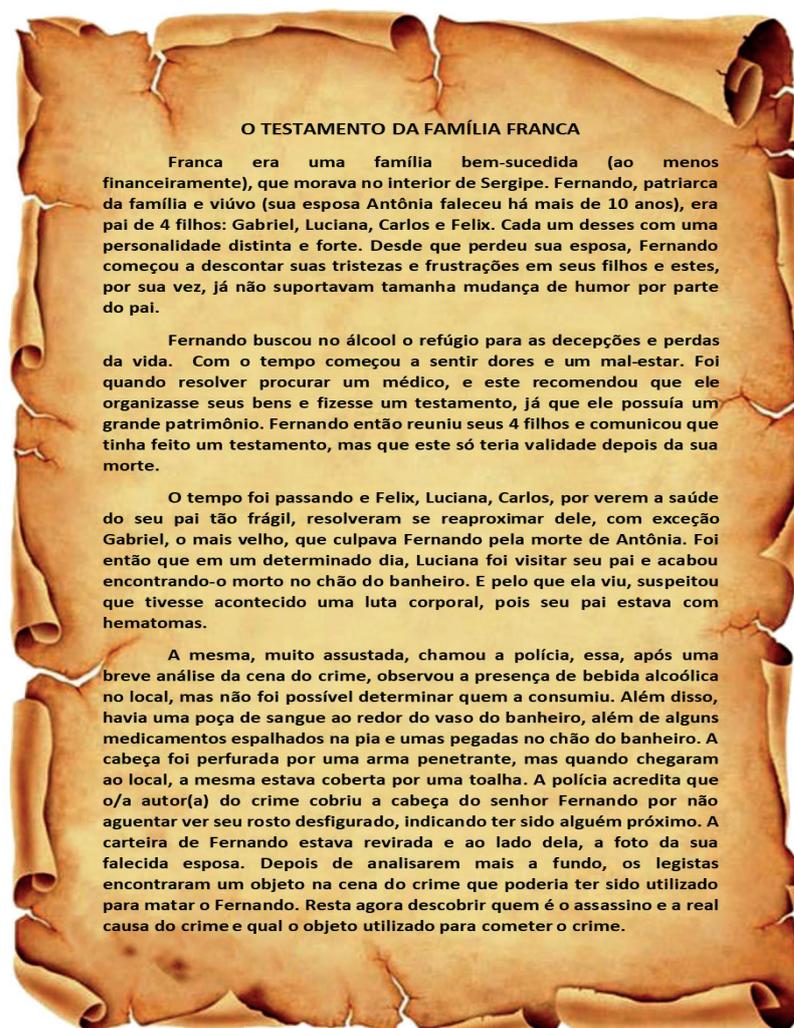


Figura 1 – Testamento da família Franca

Fonte: Autor Próprio, 2019

Para desvendar o caso apresentado, foram utilizadas as técnicas: bafômetro, identificação de sangue (reagente de Kastle Meyer), pegada e revelador de impressão digital.

Como detetive, cada grupo ficou responsável por descobrir: a) o assassino, b) a arma do crime e c) o motivo.

Descrição dos personagens:

Vítima

- a. **Fernando Franca** – 67 anos de idade, 1,75m, viúvo, pai de 4 filhos, proprietário de uma rede de supermercado famosa no estado e fazendeiro local. Está no mercado há 25 anos. Ele é órfão e não tem irmãos.

Suspeitos

- a. **Gabriel Franca** – 40 anos de idade, 1,70m, casado há 10 anos com Helena. Ele criou a rede de supermercados junto com seus pais, ambos eram sócios. Ele não tem filhos e tem um casamento feliz, ao menos é o que as pessoas dizem.
- b. **Luciana Franca** – 27 anos de idade, 1,60m, irmã caçula. Ela sempre foi uma irmã superprotegida por ser a caçula da família. Quando ficou desempregada, ela foi chamada para trabalhar nos negócios da família, mas por alguma razão, não demorou muito e ela acabou abandonando o cargo.
- c. **Felix Franca** – 30 anos de idade, 1,90m, noivo de Verônica, era o xodó da família Franca, embora ele fosse dono de um temperamento forte, mas foi justamente por ser dono de um temperamento como esse, que os negócios da família prosperavam, pois Felix era do tipo que “batia o pé” até conseguir o que queria. No passado Felix acabou se envolvendo em alguns problemas e chegou a passar algumas noites na cadeia por conta disso, mas o tempo passou e ele foi controlando seu temperamento e voltou a ser o xodó da família.
- d. **Carlos Franca** – 35 anos de idade, 1,73m, divorciado e pai de uma menina. Sempre foi o mais sensato da família, pois procurava manter a harmonia em casa e na empresa. Ele costumava ajudar seu pai na fazenda, mas trabalhar no supermercado não era muito sua praia.

Pistas

1. **Supermercado:** De acordo com os funcionários do supermercado Franca, cerca de dois dias antes do desaparecimento de Fernando, ele havia passado no supermercado central junto com Felix, seu filho, para conferir a lista de pagamento dos seus funcionários.

2. **Vizinhos:** Segundo eles, quatro dias antes do senhor Fernando desaparecer, Fernando e Luciana discutiram na calçada de casa por conta da situação dela na empresa.
3. **Bar:** De acordo com o barman, na noite em que Fernando desapareceu, Gabriel estava bebendo e reclamando a respeito de Luciana, sua irmã. O barman não sabe informar que horas Gabriel saiu do bar.
4. **Caseiro:** De acordo com o caseiro, na noite em que Fernando desapareceu, Carlos passou a na fazenda até 1 da manhã.
5. **Padaria:** Sem pistas.
6. **Banco:** O gerente disse que Fernando abriu uma conta no exterior há cerca de um ano e meio, mas que era para manter em segredo até segunda ordem.

TRÊS POSSÍVEIS ARMAS DO CRIME: a) martelo, b) alicate e c) faca.

RESPOSTAS: a) O assassino – Felix Franca, b) a arma do crime – Faca, c) o motivo – Ganância.

Ao término dos experimentos e após desvendar o crime, os grupos escreveram sobre a metodologia utilizada e como ela contribuiu para o aprendizado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro momento – Problematização inicial

Inicialmente foi apresentado a proposta de trabalho e posteriormente realizada uma avaliação prévia dos alunos por meio da tempestade de ideias, para identificar o grau de conhecimento e entendimento da temática Química Forense, para isso os alunos foram divididos em 4 grupos e na Tabela 1 é apresentado os resultados.

Grupo	Palavra chave	Respostas
1	Aplicação da química na ciência forense: (Química x Química Forense).	“Perícia, criminalística, sangue, coleta de dados, fórmulas, experimentos”.
2		“Hipóteses, séries, coleta de dados, experimento, aldeído, álcool, ácido, sangue, biometria”.
3		“Investigação, suspeitos, evidências, álcool, aldeído, digital”.
4		“Séries, alcoolismo, crime, sangue, experimento, perícia”.

Tabela 1 – Respostas dos alunos em relação tempestade de ideia

Analisando as respostas da Tabela 1, foi observado que os alunos tinham uma breve ideia a respeito da química forense, pois conseguiram fazer uma correlação entre

a química forense e a química, indicando sua aplicação em séries de TV, em alguns experimentos, além de indicarem a presença de algumas funções orgânicas como álcool e aldeído. Posteriormente, foi apresentado aos alunos o conceito científico da Química forense e a sua aplicação no cotidiano, nesse momento, foi observado que os alunos ficaram encantados e ao mesmo tempo abismados com a possibilidade de desvendar um crime por meio da química, coisas que eles viam em filmes e séries mas pensavam estar distante da sua realidade.

Organização do conhecimento

O segundo momento pedagógico foi iniciado com a aula expositiva dialogada, com a explanação do conteúdo: oxidação, com objetivo de relembrar o conteúdo referente a oxidação e redução. Em seguida, especificou-se o conteúdo ao relacionar a oxidação das funções orgânicas (álcool, aldeído e ácido carboxílico). De acordo com Muenchen 2014, do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento desse momento, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências.

Dessa maneira, foi verificado que esse momento foi de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem, e, mesmo com a adoção de estratégias diferenciadas, a explanação dos conhecimentos científicos não pode ser eliminada.

Ao término da aula, foi aplicado quem questionário para averiguar se os alunos assimilaram o conteúdo estudado e a Tabela 2 apresenta os resultados.

Questão	Grupos	Respostas
1. Como você vê a química?	1	“Seu estudo é muito importante e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
	2	“Tem proporcionado muitas descobertas e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
	3	“Está ligada ao nosso dia-a-dia e é muito importante estudar e entender ela”.
	4	“Tem proporcionado boas descobertas e está ligada ao nosso dia-a-dia”.
2. Cite exemplos de como as aulas de química podem ficar mais compreensíveis?	1	“Aulas práticas, exercícios, com recursos audiovisuais”.
	2	“Aulas práticas, exercícios e aulas teóricas”.
	3	“Exercícios e aulas práticas”.
	4	“Aulas práticas, exercícios e recursos audiovisuais”.

3. Como se dá a oxidação das funções orgânicas?	1	“Quando o oxigênio entra para fazer na reação”.
	2	“O oxigênio entra entre o carbono e o hidrogênio e na oxidação doa elétrons”.
	3	“Quando entra oxigênio e na oxidação tem doação de elétrons e por isso o nox aumenta”.
	4	“Quando entra oxigênio e na oxidação tem doação de elétrons e por isso o nox aumenta”.

Tabela 2 – Respostas dos alunos referente ao questionário

Durante o desenvolvimento da aula, foi verificado um amadurecimento no conhecimento químico dos alunos sobre o tema discutido, o que pôde ser notado pela maior participação nas aulas, nos questionamentos levantados e nas discussões abordadas.

Aplicação do conhecimento

No terceiro momento os alunos foram convidados a resolver um caso investigativo denominado “O testamento da família Franca”. Os alunos foram conduzidos para a sala de vídeo da escola, e foi apresentado um material no formato de slide onde continha a narrativa, pistas para desvendar o assassinato e a cena do crime.

Cada grupo ficou responsável para fazer uma análise/experimento (bafômetro, identificação de sangue (reagente de Kastle Meyer), pegada e revelador digital) e por meio dele ir eliminando um suspeito até chegarem ao culpado. No final, todos fizeram o teste do bafômetro e foram arguidos a respeito das funções orgânicas e do processo de oxidação do álcool primário.

Tendo cada grupo desenvolvido os respectivos experimentos para solucionar o crime e sendo o teste do bafômetro decisivo para identificar o assassino, foi solicitado que cada grupo escrevesse como foi a experiência de estudar química utilizando como tema gerador a química forense. Foi interessante observar a interação e participação dos alunos na hora de desenvolver os experimentos para solucionar o crime, eles ficaram mais motivados para entender o que estava acontecendo nos experimentos, como pode ser verificado no comentário escrito por um dos grupos: *Essa etapa (aula) desperta em nos um interesse, uma curiosidade um desejo de saber e querer aprender. Com o teste do bafômetro foi possível entender as reações de oxidação de algumas funções orgânicas.*

Observado os comentários escritos pelos grupos, ficou claro que o tema gerador e a aula experimental contribuíram para o aprendizado. Uma vez que a maioria dos grupos ressaltaram que pelo teste do bafômetro foi possível entender o processo de oxidação do álcool (função orgânica). Além do mais, a metodologia dos 3 momentos pedagógicos, pôde aproximar os alunos de uma realidade que para eles estava distante, pois tudo partiu do fato de que a turma tinha um interesse em comum: séries e filmes de investigação. Então foi feito uso desse artifício para que desde o início eles já se sentissem motivados

a participar de cada etapa apresentada.

4 | CONCLUSÃO

Aprender leva tempo, esforço e dedicação de ambas as partes (quem ensina e quem aprende). É um processo onde as habilidades, os conhecimentos científicos e pedagógicos são colocados em prática e o seu rendimento ou desempenho é medido de acordo com a evolução da turma. A utilização de um tema gerador como Química forense, de aulas experimentais e metodologias alternativas, possibilitou o desenvolvimento de uma aula participativa e motivadora.

Além disso, foi observada uma evolução na aprendizagem entre a primeira e a segunda etapa, ressaltando o fato da importância de intercalar o conteúdo científico com assuntos presentes no cotidiano, em que o professor deve saber administrar os limites entre o senso comum e o científico para que o conhecimento não seja fragmentado. No terceiro e último momento, foi possível perceber pelos resultados que a experimentação possibilitou a construção dos conhecimentos relacionando a teoria com a prática.

Em suma, o referencial escolhido, o planejamento das atividades, as estratégias e recursos utilizados auxiliaram para que obtivesse êxito neste processo educativo. Neste sentido, a realização destas sequências didáticas evidenciou uma compreensão mais contextualizada dos alunos sobre os conteúdos abordados, além da participação, interesse e interação sobre a temática forense.

REFERENCIAS

ASSAI, N. D.S.; FREIRE, L. I. F. **A utilização de atividades experimentais investigativas e o uso de representações no ensino de cinética química.** *Experiência no ensino de ciências*, v. 12, p. 153-172, 2017.

BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. **El trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión.** *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Química – 1º ao 3º ano. Brasília, SEF, 1999.

BRITO, L. C. C.; MARCIANO, E. P.; CARNEIRO, G. M. B.; SOUZA, R. M.; NUNES, S. M. T. **A química forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de ensino CTS em química Orgânica.** In.: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília 21- 24 de julho de 2010, acesso em 20 de maio de 2020 : < <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R1076-1.pdf>>

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS, J. R. **Agrotóxicos: Uma Temática para o ensino de Química.** *Química Nova na Escola*. Vol.32. Fevereiro, 2010.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** *Química Nova na Escola*, vol. 31, n.3, p. 198-202. 2009.

MORAIS, M. B.; ANDRADE, M. H. P. **Ciências: ensinar e aprender, anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Dimensão, 2008.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”**. Ciênc. educ. Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014

PAZ, G. L.; PACHECO, H. F.; NETO, C. O. C.; CARVALHO, R. C. P. S. **Dificuldades No Ensino-Aprendizagem De Química No Ensino Médio Em Algumas Escolas Públicas Da Região Sudeste De Teresina**. SIMPEQUI: 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química, p. 1-14, Natal-RN. Anais.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. **O ensino de ciências e a experimentação**. In.: IX ANPED SUL Seminário de pesquisa em educação da região sul, 2012.

SILVA, S. G. **As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio**. IX Congic, p. 1612-1616, julho 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aluno 17, 26, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 81, 84, 93, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 118, 125, 129, 130, 131, 140, 142, 144, 146, 147, 148, 156, 158, 159, 162, 171, 175, 178, 179

Análises 78, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 108, 114

Aprendizagem 9, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 82, 85, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 102, 104, 105, 106, 108, 113, 116, 118, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 135, 137, 138, 143, 144, 146, 148, 149, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 176, 178

Aprendizagem Interativa 27

B

Boltzmann 11, 14, 18

C

Cinética 2, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 137

Coleta 41, 44, 119, 134, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 174

Coloides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Conceitos 1, 2, 3, 4, 8, 28, 29, 30, 34, 39, 40, 41, 42, 47, 61, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 87, 90, 96, 100, 102, 103, 106, 108, 113, 120, 123, 124, 131, 143, 145, 146, 147, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 166, 167

Contextualização 27, 29, 38, 43, 44, 47, 53, 55, 64, 128, 130, 131

Currículo 27, 30, 40, 56, 63, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149

E

Educação 1, 30, 37, 40, 42, 47, 48, 49, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 116, 117, 124, 127, 128, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 167, 168, 170, 173, 177, 178

Educação Ambiental 150, 151, 152, 153, 155

Educar 150, 151, 153

Eletronegatividade 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167

Ensino 9, 10, 11, 17, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 84, 85,

86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179

Ensino de Ciências 41, 64, 82, 114, 115, 116, 117, 120, 126, 131, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 159, 168, 170

Ensino Híbrido 65, 66, 67, 69, 70, 75, 76

Entropia 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 26

Espontaneidade 11, 12, 13, 20, 21, 23

Estratégias 28, 58, 65, 75, 92, 93, 97, 99, 101, 105, 108, 110, 113, 115, 117, 126, 135, 137, 159, 165, 166, 171

Experimentação 41, 46, 48, 49, 55, 56, 102, 103, 116, 118, 119, 120, 124, 126, 128, 130, 131, 132, 137, 138, 159, 168, 170

Experimentos 11, 16, 41, 46, 101, 103, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 131, 134, 135, 136, 144, 146, 148

I

Identidade Docente 78, 80, 82, 83, 87, 88

IF Goiano 78, 79, 80, 81, 82, 84, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 98

Inclusão 114, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 159

J

Jornal 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

L

Laboratório 44, 45, 48, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 87, 89, 98, 99, 101, 103, 104, 119, 126

Leitura 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 44, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 139, 143, 146, 176

M

Materiais 5, 8, 10, 42, 43, 44, 47, 57, 61, 66, 70, 80, 92, 93, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 148, 153, 157, 159, 174, 180

Medicamentos 39, 42, 145

Metodologias 28, 48, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 69, 95, 96, 99, 102, 112, 117, 118, 124, 137, 178, 179

Metodologias Ativas 54, 55, 57, 59, 61, 63, 64, 69, 178, 179

P

Projeto De Ensino 92, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 104, 105

R

Racionalidade Técnica 78, 80, 83, 85, 87, 89, 90, 91

Releitura 156, 166

Ressignificação 156, 157, 158, 159, 160, 161, 166, 167

S

Superfície 2, 3, 4, 43, 45, 51, 52, 180

T

Tecnologia 1, 9, 10, 28, 30, 37, 40, 47, 68, 69, 75, 76, 91, 92, 93, 95, 107, 108, 116, 149, 172, 176

W

Webquest 171, 172, 173, 174, 175, 176

 **Atena**
Editora

2 0 2 0