

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
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
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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
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
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 Pietrobom – 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. 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
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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	Atividades de ensino e de pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-773-4 DOI 10.22533/at.ed.734191111 1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de. CDD 540
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A área de Ensino e de Pesquisa em Química, nessas últimas décadas, tem possibilitado grandes avanços no que tange as investigações sobre a educação química, devido as contribuições de estudos com bases teóricas e práticas referentes aos aspectos fenomenológicos e metodológicos da aprendizagem, que tem se utilizado da investigação na sala de aula possibilitando os avanços nas concepções sobre aprendizagem e ensino de química.

Atualmente, a área de Ensino e de Pesquisa em Química conta com inúmeras ferramentas e materiais didáticos que tem corroborado para uma educação química de qualidade, isso, devido ao desenvolvimento dessas pesquisas que tem contribuído expressivamente na capacitação desse profissional docente e na confecção e desenvolvimento de recursos didáticos e paradidáticos relativos à sua prática.

O *e-Book* “**Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química**” é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 26 capítulos distintos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre situações exitosas que envolve o aprender e o ensinar química.

Esperamos que as experiências relatadas, neste *e-Book*, pelos diversos professores e acadêmicos, contribuam para o enriquecimento e desenvolvimento de novas práticas pedagógicas no ensino de química, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração os objetivos da educação química, as relações interativas em sala de aula e a avaliação da aprendizagem.

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Gabriela Martins Piva Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.7341911111	
CAPÍTULO 2	15
PRODUÇÃO DE KITS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA COM OS ALUNOS DA EJA	
Cristiele de Freitas Pereira Valeria Bitencourt Pinto Luely Oliveira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.7341911112	
CAPÍTULO 3	29
QUÍMICA, TEATRO E MÚSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO NÃO-FORMAL	
Fernanda Marur Mazzé Bianca Beatriz Bezerra Victor Lorena Gabriele Bezerra dos Santos Fabrícia Dantas Carolina Rayanne Barbosa de Araújo Grazielle Tavares Malcher	
DOI 10.22533/at.ed.7341911113	
CAPÍTULO 4	36
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SEQUENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E POLARIMETRIA	
Grazielle Tavares Malcher Nayara de Araújo Pinheiro Clarice Nascimento Melo Gerion Silvestre de Azevedo Patrícia Flávia da Silva Dias Moreira Fernanda Marur Mazzé Renata Mendonça Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7341911114	
CAPÍTULO 5	48
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DESTA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA	
Bianca Mendes Carletto Ana Nery Furlan Mendes Gilmene Bianco	
DOI 10.22533/at.ed.7341911115	

CAPÍTULO 6 62

A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM NO ENSINO DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES: AVALIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS A SITUAÇÕES COTIDIANAS

Rebeca Castro Bighetti
Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani
Alexandre de Oliveira Legendre

DOI 10.22533/at.ed.7341911116

CAPÍTULO 7 76

ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE QUÍMICA NA FEIRA LIVRE

Luis Carlos de Abreu Gomes
Jorge Cardoso Messeder
Maria Cristina do Amaral Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911117

CAPÍTULO 8 87

CONSUMO, CONSTITUIÇÃO E ADULTERAÇÕES DO LEITE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Nathan Roberto Lohn Pereira
Flavia Maia Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911118

CAPÍTULO 9 102

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.7341911119

CAPÍTULO 10 124

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NUM ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.73419111110

CAPÍTULO 11 135

AROMAS: UMA ABORDAGEM SENSORIAL PARA O ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÉSTERES

Larissa Santos Silva
Alvaro Vieira Dos Santos
Larissa Santos Silva
Lorena Maria Gomes Lisbôa Brandão
Vitor Lima Prata
Daniela Kubota
Tatiana Kubota
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.73419111111

CAPÍTULO 12 147

CONSTRUINDO UMA TABELA PERIÓDICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alexandra Souza de Carvalho
Geórgia Silva Xavier

Clecineia Lima Santos
Geisa Leslie Chagas de Souza
Aline da Cruz Porto Silva

DOI 10.22533/at.ed.73419111112

CAPÍTULO 13 154

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA ATRAVÉS DO USO DE IMAGENS NO ENSINO PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN

Thiago Perini
Débora Lázara Rosa

DOI 10.22533/at.ed.73419111113

CAPÍTULO 14 158

A OPINIÃO DE SURDOS E OUVINTES SOBRE O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROVENIENTE DE QUESTIONÁRIOS

Ivoni Freitas-Reis
Jomara Mendes Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.73419111114

CAPÍTULO 15 173

A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES EXPERIENTES E EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ORGANIZADO A PARTIR DE TEMAS DO CONTEXTO

Daniela Martins Buccini
Ana Luiza de Quadros
Aline de Souza Janerine

DOI 10.22533/at.ed.73419111115

CAPÍTULO 16 186

MODELOS DIDÁTICOS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO FORMATIVO

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira
Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Marco Antônio Montanha
Ronan Gonçalves Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.73419111116

CAPÍTULO 17 199

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA A PARTIR DO PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

José Vieira do Nascimento Júnior

DOI 10.22533/at.ed.73419111117

CAPÍTULO 18 209

NANOCIÊNCIA, NANOTECNOLOGIA E NANOBIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM RIO BRANCO – ACRE

Najara Vidal Pantoja
Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.73419111118

CAPÍTULO 19 222

DEBATE NA TERMOQUÍMICA

Líria Amanda da Costa Silva
Fabiana Gomes

Alécia Maria Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.73419111119

CAPÍTULO 20 235

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE *Humirianthera ampla*: TESTANDO POSITIVIDADE PARA ALCALOIDES

Antonia Eliane Costa Sena
Ketlen Luiza Costa da Silva
Dagmar mercado Soares
Ricardo de Araújo Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111120

CAPÍTULO 21 241

TRITERPENÓIDES, ESTEROIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS CASCAS DO CAULE DE *Luehea divaricata*

Lildes Ferreira Santos
Lucivania Rodrigues dos Santos
Adonias Almeida Carvalho
Renato Pinto de Sousa
Mateus Lima Neris
Gerardo Magela Vieira Júnior
Samya Danielle Lima de Freitas
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111121

CAPÍTULO 22 252

TOCOFEROIS E ISOPRENOIDES DO EXTRATO HEXÂNICO DAS FOLHAS DE *Bauhinia pulchella*

Adonias Almeida Carvalho
Lucivania Rodrigues dos Santos
Gerardo Magela Vieira Júnior
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111122

CAPÍTULO 23 265

DOCAGEM MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR DE ANALOGOS DE NEOLIGNANAS CONTRA ENZIMA CRUZAÍNA DE *Trypanosoma cruzi*.

Renato Araújo da Costa
Sebastião Gomes Silva
Alan Sena Pinheiro
João Augusto da Rocha
Andreia do Socorros Silva da Costa
Gustavo Francesco de Moraes Dias
Diego Raniere Nunes Lima
Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho
Davi do Socorro Barros Brasil
Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.73419111123

CAPÍTULO 24 278

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS GRAVIMÉTRICO E TURBIDIMÉTRICO PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SULFATO EM ÁGUAS INDUSTRIAIS

Polyana Cristina Nogueira Gomes
Luciano Alves da Silva
Fabiana de Jesus Pereira
Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111124

CAPÍTULO 25 291

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE RECARGA RESULTANTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO

Hellena de Lira e Silva

Luciano Alves da Silva

Fabiana de Jesus Pereira

Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111125

CAPÍTULO 26 303

PRODUÇÃO DE CATALISADORES PARA REAÇÃO DE FENTON HETEROGÊNEO

Erlan Aragão Pacheco

Alexilda Oliveira de Souza

Henrique Rebouças Marques Santos

Lucas Oliveira Santos

Claudio Marques Oliveira

Abad Roger Castillo Hinojosa

Luiz Nieto Gonzales

DOI 10.22533/at.ed.73419111126

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 310

ÍNDICE REMISSIVO 311

DEBATE NA TERMOQUÍMICA

Líria Amanda da Costa Silva

Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Uruaçu
– Goiás.

Fabiana Gomes

Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Uruaçu
– Goiás.

Alécia Maria Gonçalves

Instituto Federal de Goiás – IFG, Campus Uruaçu
– Goiás.

RESUMO: O debate, como ferramenta metodológica no ensino de química, apresenta pontos positivos como exercício de argumentação e momento de socialização, além de promover momentos para mudanças nas representações dos alunos. Este resumo relata os resultados de um debate sobre combustíveis, procurando contextualizar o tema termoquímica, em uma turma do segundo ano do ensino médio profissionalizante. As falas foram gravadas em áudio para posterior análise textual de conteúdo e análise a partir do esquema de argumento de Toulmin. Ao final, percebeu-se argumentos ricos em justificativas válidas e preocupação com as questões ambientais provocadas pelo uso dos combustíveis e pouca discussão voltada à capacidade energética dos mesmos. O debate é, certamente, uma opção dinâmica de aula e enriquecedora de inter-relações, pessoais e de conteúdos.

PALAVRAS-CHAVE: debate, termoquímica, PIBID

DEBATE IN THERMOCHEMISTRY

ABSTRACT: The debate, as a methodological tool in chemistry teaching, presents positive points as argumentation exercise and socialization moment, besides promoting moments for changes in the students' representations. This abstract reports the results of a debate on fuels, seeking to contextualize the thermochemical theme in a class of the second year of vocational high school. The speeches were recorded in audio for further textual content analysis and analysis from Toulmin's argument scheme. In the end, there were arguments rich in valid justifications and concern about environmental issues caused by the use of fuels and little discussion focused on their energy capacity. Debate is certainly a dynamic class option and enriching interrelationships, personal and content.

KEYWORDS: debate, thermochemistry, PIBID

1 | INTRODUÇÃO

Os processos de ensino e de aprendizagem são caracterizados pela harmonização de atividades elaboradas pelo professor a seus alunos. Nelas, o aprendiz aprende para,

assim, desenvolver suas capacidades mentais. Portanto, fica sob responsabilidade do professor o planejamento e o desenvolvimento em suas aulas, de objetivos, de conteúdo, de métodos e de formas organizadas de ensino (LIBÂNEO, 1994).

Os métodos de ensino são repartidos em três itens, a saber, os métodos individualizados de ensino, os métodos socializantes de ensino e os métodos socioindividualizados. Os métodos individualizados de ensino são estabelecidos para atender as diferenças individuais e desenvolver as capacidades intelectuais de cada aluno. Exemplos desse tipo de método são os trabalhos com fichas, o estudo dirigido e o ensino programado. Já os métodos socializados são caracterizados pela interação social, onde a aprendizagem é efetivada em grupo, nos quais podem ser utilizadas diversas atividades, como a dramatização, os trabalhos em grupo e os estudos de caso. E por último, os métodos socioindividualizados que consistem na intercalação de atividades sociais e individuais, que são os métodos de problemas, as unidades de trabalho, as unidades de didáticas e as unidades de ensino (HAYDT, 2006).

Nesse trabalho foram desenvolvidos os métodos socializados de ensino, em que os alunos se organizaram em grupos para a defesa e a argumentação de ideias, desenvolvendo no aluno a linguagem oral (CORRÊA, 2013). A argumentação utilizada na construção do conhecimento científico tem sido usada tanto na área de química (FATARELI, FERREIRA e QUEIROZ, 2011), quanto na área de física (VILLANI, 2002).

O professor não pode usar somente a teoria da disciplina, mas deve relacionar os temas dos livros com as situações atuais. O debate é um dos meios que possibilita esse cruzamento. Alguns apontam que esta estratégia de ensino permite um incremento na motivação dos professores e na participação ativa dos alunos (ALTARUGIO e SILVA, 2010).

A linguagem, como foi citada anteriormente, é um meio em que manifestamos o que conhecemos. Os alunos por meio dela conseguem expor o que é adquirido na pesquisa para a defesa de suas ideias, estimulando a exploração do vocabulário (ZANON, 2012)

O debate em sala de aula deve proporcionar ao aluno algo novo e interessante, os assuntos escolhidos para serem argumentados devem ser atuais e, principalmente, polêmicos. Uma característica importante para realizar um bom debate é trazer temas da realidade do aluno que sejam comuns no universo que ele está inserido. Em algumas disciplinas é mais fácil encontrar temas atuais e de grande interesse da turma, como as disciplinas de história, sociologia e biologia (GERON, 2010).

O momento do debate torna-se importante porque o aluno aprende a respeitar as opiniões dos colegas e desenvolve a habilidade da argumentação para convencer os outros a assumirem um ponto de vista diferente. Quem deve mediar a discussão é o professor, adquirindo a função de mediador, a pessoa imparcial que não poderá apontar o grupo que está certo ou o grupo que está errado, garantindo que todas as

opiniões sejam respeitadas.

O debate realizado em sala de aula teve como objetivo levar os alunos a defenderem o assunto relacionado à termoquímica, elaborando, por meio de argumentos os benefícios e malefícios de diferentes tipos de combustíveis (gasolina, etanol, biocombustível e hidrogênio). Essa temática foi escolhida a partir de questionamentos dos alunos em relação às vantagens e desvantagens dos combustíveis comumente usados, como etanol e gasolina.

2 | METODOLOGIA

A proposta do debate surgiu como atividade do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, desenvolvido no Instituto Federal de Goiás. Nele o bolsista ficou sob a responsabilidade de criar regras para o debate, assim como planejá-lo e desenvolvê-lo. Essa oportunidade possibilita ao licenciando em formação desenvolver sua prática pedagógica por meio de metodologias diversificadas (CAPES, 2007).

O debate foi organizado por regras, em que todos os alunos pudessem trabalhar em conjunto, cada um exercendo sua função, para que houvesse uma aprendizagem homogênea e dinâmica.

Dos 26 alunos que compunha a turma, dois foram selecionados para serem moderador e empresário, os demais foram divididos em quatro grupos. Optou-se por fazer um debate onde o empresário escolheria o melhor combustível para ser usado em uma indústria recém instalada na cidade. O moderador ficaria encarregado de acompanhar o tempo, a organização e o respeito durante o debate. O tema, combustíveis, foi distribuído na semana anterior ao debate para terem tempo suficiente de pesquisa e preparação. De todos os combustíveis foram escolhidos: etanol, gasolina, biodiesel e Hidrogênio.

No dia da realização do debate foram apresentadas as regras e a forma de organização da sala. Após, foi dado trinta minutos aos grupos para organizarem a apresentação dos combustíveis, a defesa e a acusação. Além do material pesquisado pelos alunos, a bolsista levou artigos sobre cada tema e forneceu aos grupos.

A moderadora sorteou o grupo que iria começar, e quais grupos iriam questionar, por exemplo, o grupo x questiona o grupo y, o grupo y questiona o z, e o grupo z questiona o grupo x e assim, sucessivamente, formando um círculo.

Depois que os grupos se prepararam, houve uma breve apresentação (dois minutos) de seus combustíveis onde puderam valorizar os pontos favoráveis na forma de uma propaganda, produzindo inclusive um logotipo. A ordem seguiu: gasolina, biocombustível, hidrogênio e etanol. Cada grupo poderia usar qualquer recurso nesta etapa.

Depois das apresentações começa o momento da acusação e defesas dos grupos. O grupo da gasolina começa a fazer pergunta (acusação) para o grupo

do biocombustível, com direito a réplicas e tréplicas. O segundo grupo a perguntar (acusação) foi o biocombustível para o hidrogênio, fazendo assim as réplicas e tréplicas. O terceiro a perguntar (acusação) foi o grupo do hidrogênio para o grupo do etanol, fazendo depois as réplicas e as tréplicas. E por último o grupo do etanol perguntou (acusação) para o grupo da gasolina, havendo também as réplicas e as tréplicas. E no final foi permitido aos alunos se defenderem e acusarem, o que não foi permitido no tempo anteriormente estipulado.

Depois do debate, o empresário, juntamente com a moderadora, deveria escolher o melhor combustível para sua empresa.

As apresentações foram gravadas em vídeo e o debate, em áudio para posterior transcrições e análises de conteúdo. Após uma semana buscou-se conhecer as impressões e informações causadas pelo debate em questionário semiestruturado.

A investigação sobre argumentação seguiu o Esquema de Argumento de Toulmin. Esse esquema pode ser aplicado na análise estrutural do discurso para identificar a distribuição entre os diferentes componentes que constituem um argumento. Sua estrutura é construída a partir de três elementos: Dado (D) – Justificativa (J) – Conclusão (C), seguindo o esquema a partir de D, já que J, então C (SÁ, KASSEBOEHMER e QUEIROZ, 2014).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o debate foram separados em três momentos: a apresentação dos combustíveis pelos grupos, o levantamento dos argumentos e das percepções durante as falas dos alunos e as respostas ao questionário sobre o que foi discutido.

3.1 Apresentação dos combustíveis

O primeiro a apresentar foi o grupo da gasolina, os quais utilizaram como logotipo da empresa fictícia criada por eles, a bandeira do Brasil com um litro de gasolina no centro escrita ordem e progresso (Figura 1), além de uma molécula da gasolina no modelo bolas e palitos. Durante a propaganda do seu combustível falaram das qualidades da gasolina, dados estatísticos de consumo e sua eficiência energética.

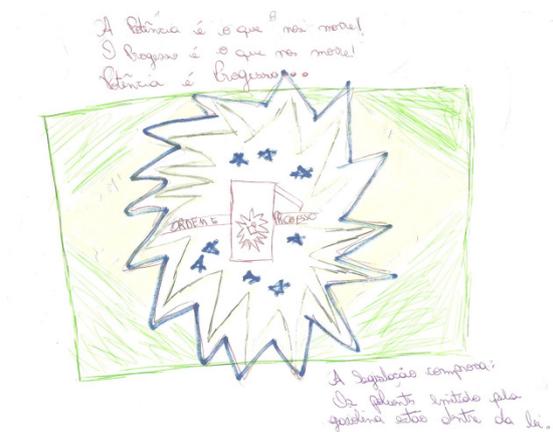


Figura 1. Logotipo da empresa fictícia de gasolina.

A gasolina, por ser um derivado do petróleo, não é um produto renovável, apesar de ser oriundo de material fóssil. Sua composição química, de forma simplista, apresenta moléculas contendo oito átomos de carbono em uma molécula de hidrocarboneto, podendo assim ser chamada de octano. Seu poder energético é de 5471 KJ/mol o que corresponde dizer que 1g de gasolina libera aproximadamente 48 KJ de energia durante o processo de combustão completa.

O segundo a apresentar foi o grupo do biocombustível, iniciando a apresentação da sua empresa de BioCoffe mostrando o logotipo criado por eles, uma xícara de café com a escrita BioCoffe e alguns grãos de café desenhados (Figura 2). Falaram das qualidades do biocombustível e suas fontes vegetais.

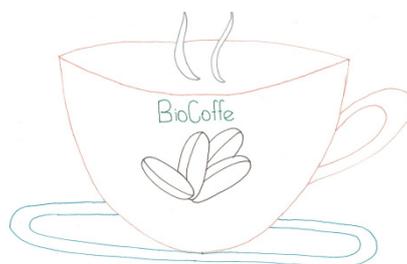


Figura 2. Logotipo da empresa fictícia dos biocombustíveis.

Entende-se por biocombustível todo produto útil para geração de energia, obtido total ou parcialmente por biomassa (TOMALSQUIM apud OLIVEIRA, SUAREZ e SANTOS, 2008). No Brasil, após a criação de quatro usinas produtoras de biodiesel, houve a possibilidade de adicionar uma pequena porcentagem de biocombustível ao biodiesel comercialmente vendido. Atualmente, a Alemanha, os Estados Unidos e o Brasil são os maiores mercados mundiais de biodiesel (PORTALBRASIL, 2011).

O terceiro grupo a apresentar foi o do Hidrogênio, utilizando uma folha, com a escrita hidro e entre parênteses, gênio, sob uma lâmpada (Figura 3). Falaram das qualidades do combustível, e que o hidrogênio era o combustível do momento, sustentável e capaz de levantar foguetes.

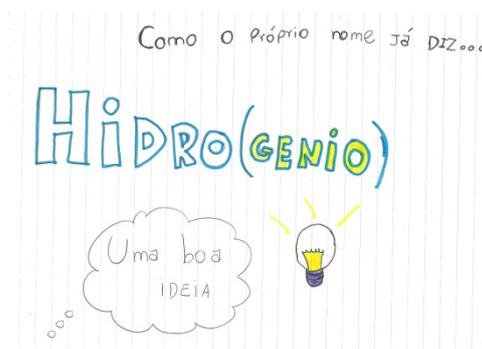


Figura 3. Logotipo da empresa fictícia de Hidrogênio.

A energia liberada pela reação de um mol do gás hidrogênio com meio mol do gás oxigênio, produzindo um mol de água, é cerca de 286 KJ/mol. Logo, 1g de gás hidrogênio libera 143 KJ. Suas vantagens são inúmeras, principalmente em relação ao que afeta o meio ambiente, a saber, produz como único produto a água na forma de vapor; vem de fonte inesgotável e renovável.

O último grupo a se apresentar foi o etanol. Utilizaram na sua propaganda a molécula do etanol em bolas e palitos, não optando por fazerem em papel. Falaram das qualidades do combustível, do fato de ser auto sustentável, renovável e limpo.

O etanol é um composto renovável por ser obtido da fermentação de vegetais, ou seja, matéria prima que não se esgota. Além disso, é considerado sustentável por absorver, através da fotossíntese, o gás carbônico, que é lançado na atmosfera durante a produção do combustível (<https://www.novacana.com/etanol/sobre>).

3.2 Momento do debate

No momento inicial, onde um grupo deveria elaborar uma pergunta para outro grupo responder, o grupo da gasolina questiona o grupo dos biocombustíveis.

P. Se houvesse declínio na produção de soja, que a gente sabe que é a principal matéria prima utilizada (**D**), ou o café, como vocês estão utilizando, em decorrência de fatores climáticos, por exemplo, o que aconteceria com os veículos dependentes desse biocombustível?

R. no caso, se houvesse, ele também diminuiria (**C**), mais (sic) não o principal, o foco da nossa empresa é o café, mas não só, porque através de uma parceria com a Embrapa (**B**), que desenvolve vários outros tipos, através de maconha [mamona], de gordura de galinha, de bovinos também (**J**), e mesmo se houvesse o declínio do nosso foco principal, que é o café, poderia ser suprido por outras fontes (**R**).

Rep. Bem, sabemos que 75% do biodiesel no mercado é feito com óleo de soja (**D**), e como vimos em geografia a monocultura da grande quantidade soja para atender a demanda, não levaria o esgotamento do solo?

Trep. Também, porque mesmo ele sendo um dos que não polui tanto o planeta (**J**), ele ainda polui (**B**). Mas nem por isso ele deixa de ter vantagens, por que por ser de matéria aqui no Brasil é, não tem tantos cafezais é fácil de encontrar (**J**),

dá pra suprir (C).

A ideia da gasolina foi tentar mostrar, aos demais colegas, as desvantagens do uso de biocombustíveis levantando as questões que afetam o solo, pela monocultura da cana de açúcar; e a limitação da produção agrícola, pela dependência climática de algumas regiões. Interessante na fala acima, durante a réplica da gasolina, é a lembrança do assunto discutido na disciplina de geografia – as desvantagens das monoculturas, permitindo aos alunos fazerem inter-relações ao conteúdo. Outro dado importante trazido pela gasolina foi a porcentagem usada para a produção de biocombustível no Brasil e sua procedência, 75% de soja. Contudo, o certo seria dizer que mais de 75% da plantação de soja é destinada à produção de biodiesel. Em relação às características energéticas dos biocombustíveis, não surgiu nenhuma indagação, o que seria um dos focos do debate.

As falas acima indicaram o uso dos três componentes do esquema de argumentação de Toulmin, a saber, Dado – Justificativa – Conclusão. Entretanto, outros elementos também surgiram na argumentação do grupo dos biocombustíveis, a refutação (R) e o conhecimento básico (B), ambos utilizados para validar a justificativa (SÁ, KASSEBOEHMER e QUEIROZ, 2014). Segundo Villani e Nascimento (2003, p. 190) eles “*dão os limites de atuação de uma determinada justificativa, complementando a ‘ponte’ entre dado e conclusão*”.

A segunda rodada de perguntas e respostas ficou com os grupos Biocombustível e Hidrogênio.

P. Quanto é a energia liberada pelo hidrogênio?

R. 1 kg de hidrogênio, por exemplo, ele produz três vezes mais energia do que 1kg de gasolina (D), então dá pra ver eficiência (J) em relação aos outros combustíveis (C).

Rep. De onde é extraído o hidrogênio?

Trep. O hidrogênio é extraído praticamente de tudo, né (B). Até dos outros combustíveis, pode ser extraído da água, principalmente, né! 70% dos átomos do oceano são de hidrogênio (J). Pode ser extraído do... Da gasolina, do petróleo. Pode ser extraído, dá... Do gás natural, de vários outros locais, assim, ele é o combustível mais abundante do universo (C).

O grupo do Hidrogênio tenta supervalorizar o fator energético do seu combustível afirmando que o mesmo é três vezes mais eficiente que a gasolina, o grupo que apresenta maior teor energético dos quatro. O grupo está certo em afirmar esse dado, conforme pode ser conferido pelos valores citados acima. Em relação à extração, tentam mostrar como esse combustível é versátil, podendo ser extraído de qualquer fonte que contenha hidrogênio.

O grupo do Hidrogênio, assim como o grupo do Biocombustível, trouxe os elementos de argumentação D, J, B e C, no entanto, não foi percebido a refutação (R).

Na discussão entre o grupo do Hidrogênio e do grupo do etanol surgem informações que os ajudam a argumentar em prol de cada um.

P. Para a produção de etanol, existe-se a plantação de cana-de-açúcar, milho beterraba ou mandioca (**D**). E por sua vez exige grandes áreas livres (**D**). Assim é necessário o desmatamento de novas áreas para a expansão da produção (**C**). O etanol apresenta... não apresenta sustentabilidade, uma vez que com o crescimento populacional também crescerá a demanda e o desmatamento aumentará (**J**). Como pretendem contornar esse problema?

R. Segundo o biocombustível lá sabe, não é só cana que produz, né (**DR**)! Toda fonte de açúcar e amidas (**J**). Então já tem muita área sabe (**C**), é como falei possuímos 21 milhões de litros. Eu acho que não dá para faltar (**J**). Tem que desmatar mais para produzir não, porque 18 milhões de litros são utilizados aqui no Brasil, mas sobram três milhões vão para fora, lá para os que não sabem produzir (**J**).

Rep. O etanol é mais explosível do que os outros combustíveis (**D**), sendo assim capaz de desgastar as partes internas do carro, isso além de apresentar um custo maior por reparação (**C**). Colocar os ocupantes do veículo em perigo, uma vez que qualquer faísca poderia causar uma explosão. Onde fica a segurança dos usuários?

Trep. No caso do etanol se houvesse a questão da faísca, explodiria apenas o carro e no caso do combustível de vocês, o hidrogênio não explodiria apenas o carro, seria...(C)

A pergunta traz o questionamento da auto sustentabilidade da produção de etanol, uma vez que, segundo o argumento do grupo, se a população está aumentando, aumentará também a necessidade de mais áreas de plantio. A produção de cana-de-açúcar, beterraba, milho ou ainda mandioca, como explicitado no texto, é renovável, mesmo requisitando maior tempo para respeitar o termo. Contudo, o dado trazido pelo etanol o qual produzimos 21 [28] milhões de litros de etanol (UDOP, 2016) e só consumimos 18 mil, rebate de certa forma, a questão que aflige o grupo do Hidrogênio, uma possível falta de combustível. Houve uma sutil tentativa de discutir o poder energético do etanol, no entanto, preferiram frisar a questão da segurança.

O grupo do etanol trouxe um elemento ao discurso conhecido como Dado Retomado (DR) ao lembrar as informações levantadas pelo grupo do Biocombustível. Esse dado foi utilizado para elaborar as justificativas elencadas no discurso.

O grupo do etanol questiona o grupo da gasolina da seguinte forma:

P. A queima da gasolina emite óxidos nitrosos que forma ozônio e monóxidos de carbono [que] (**D**) são prejudiciais à saúde do ser humano e contribuem para o efeito estufa (**C**). Como se pode admitir a produção de um combustível que prejudica tanto o planeta?

R. [...] Existem categorias de gasolina hoje no mercado que vão ter apenas 30 partes por milhão de enxofre nessa composição (**D**), elas são altamente limpas (**C**) consideradas com as que a gente tinha na década passada (**J**). E outra coisa, o acréscimo de álcool na gasolina tem feito em substituição do chumbo (**D**), para que ela também seja limpa e ainda acabe melhorando o desempenho do motor e reduzindo o depósito de resíduo natural (**J**), na qual o combustível substitui...

então que essas gasolinas, elas estão de acordo com que a legislação pede da emissão de gases para serem transmitidos, está dentro da legislação (B).

Rep. *Porque é preciso adicionar 20% de etanol na gasolina?*

Trep. *É, ah! Como o colega já mencionou, a adição de etanol só tende a melhorar ainda mais a quanti... A qualidade da gasolina (C), quanto em questões ambientais, como em questões de funcionamento mesmo, melhora a combustão, a potência e melhora também o funcionamento do motor, né (J). Sendo relacionado [...] à octanagem da gasolina para melhorar a combustão quantitativamente (J).*

Nesse momento a professora fala que adição de etanol na gasolina atualmente está em 26%. A discussão mostra argumentos válidos ao debate, tal como o fato da gasolina nacional atual apresentar teor mais baixo de enxofre, o que causaria um efeito ambiental mais sério, como a chuva ácida. A preocupação com o rendimento do combustível no motor do carro promove uma contextualização do conteúdo de termoquímica, tão presente no cotidiano dos alunos.

O grupo da gasolina, ao final de sua resposta, trouxe a justificativa validada pela legislação. O conhecimento básico (B) pode basear-se em *alguma autoridade, uma lei jurídica ou científica*, que fundamentam a justificativa (SÁ, KASSEBOEHMER e QUEIROZ, 2014).

Os alunos começam a conversar sobre a situação, então a professora pergunta se o debate finalizou, os alunos confirmam que sim. Finalizado o debate a professora perguntou aos alunos se algum grupo desejava fazer pergunta para outro grupo, obtendo resposta positiva somente dos grupos hidrogênio e etanol.

Hidrogênio: *Eles disseram que o nosso hidrogênio explodiria uma cidade, como na catástrofe do hidrogênio, não aconteceu um problema, mas o hidrogênio é armazenado pasteurizadamente em um recipiente coberto por 70 folhas de alumínio. Então o hidrogênio vazar é quase impossível de acontecer, na qual ele não explodiria, a segurança é muito alta.*

Uma vez que a segurança no uso desse combustível foi desafiada, o grupo viu-se na obrigação de confortar os colegas dizendo que o risco de explosão é pequeno em vista das exigências de armazenamento.

Ao final da aula, o aluno escolhido como Empresário decidiu pela aquisição do combustível Hidrogênio porque, segundo ele, *“além de ser um combustível limpo, possui mais qualidade energética, mais bioagradável”*.

3.3 Respostas Ao Questionário

Vinte e três alunos responderam o questionário sobre vantagens e desvantagens dos combustíveis. No entanto, alguns deles não fizeram apontamentos em todos os itens, não ficando uma soma exata de respostas. Os quadros 1, 2, 3 e 4 mostram as respostas categorizadas como forma de organizar, por frequência, aquelas que mais se destacaram para os alunos.

	Categorias de Respostas	Frequência
Vantagens	Matéria-prima em abundância e variável	10
	Matéria-prima de fonte renovável	5
	Matéria-prima de origem vegetal	4
Desvantagens	Desmatamento para o cultivo	9
	Necessidade de uma grande área para plantio	3
	O uso intensivo da terra pode causar danos a ela	2
	Libera pouca energia em relação aos demais combustíveis	1

Quadro 1. Respostas sobre Biocombustíveis.

Um dos alunos respondeu como vantagem [...] é produzido através de plantas e/ou nutrientes como cana-de-açúcar, café, entre outros, o que torna menos poluente. A vantagem que mais se destacou para a turma foi o fato dos biocombustíveis proverem de diferentes fontes vegetais, e portanto, serem abundantes. Contudo, o fato de haver desmatamento para manter a demanda, é o que mais os preocupou.

	Categorias de Respostas	Frequência
Vantagens	Preço acessível/baixo	6
	Não é poluente	4
	Combustível alternativo de fácil extração	3
	Fonte renovável	3
	Baixo custo de produção	2
	Reabsorve o CO ₂ no processo produtivo	2
Desvantagens	Desmatamento ocorre em grande proporção	5
	Degradação do solo devido ao plantio da monocultura	4
	Necessidade de grandes áreas para o plantio	2
	Oferece menos potência ao motor	1
	Contém substâncias que corroem o motor	1

Quadro 2. Respostas sobre Etanol.

As vantagens e desvantagens do uso de etanol aparecem em maior número diante dos outros combustíveis, destacando o fato de considerarem-no um produto com preço acessível, apesar de um dos alunos acreditar que *para substituir a produção da gasolina, seria necessário a baixa do preço do combustível (desvantagem)*. A degradação do solo pelo cultivo da monocultura gera um impacto tanto para a produção de etanol, quanto para a produção de biocombustíveis.

	Categorias de Respostas	Frequência
Vantagens	Possui aditivos que auxiliam no funcionamento do motor	6
	Possui alto teor energético o que confere alta potência ao motor	5
	É um derivado do petróleo	1
	Tem uma alta produtividade em relação ao etanol e biocombustível	1
Desvantagens	Prejudicial ao meio ambiente	13
	Provém de fonte não renovável	3
	Preço e custo elevados	3

Quadro 3. Respostas sobre Gasolina.

Durante o debate foi muito discutido o uso de etanol na gasolina como aditivo, usado no funcionamento do motor, o que, para alguns alunos, foi o que mais chamou a atenção, bem como a produção energética durante o processo de combustão.

Na categoria *Prejudicial ao meio ambiente* foram elencadas as seguintes respostas: grande liberação de monóxido de carbono quando entra em combustão, acarretando mais o efeito estufa; emite muito gás tóxico; é um combustível fóssil, desta forma causa muita poluição quando é queimado e libera grande quantidade de CO₂ na sua combustão.

	Categorias de Respostas	Frequência
Vantagens	Não é poluente, pois libera H ₂ O ao meio ambiente	9
	Há grande abundância de matéria-prima	6
	Maior rendimento energético	5
	Fonte renovável	2
Desvantagens	Risco de explosão quando em contato com o gás oxigênio	12
	Custo alto do processo de extração	9

Quadro 4. Respostas sobre o Hidrogênio.

A questão de não ser poluente está relacionada ao fato da reação entre gás hidrogênio e gás oxigênio não produzirem monóxido de carbono, nem dióxido de carbono, os quais, na percepção dos alunos, parecem ser os grandes vilões da poluição.

O Risco de explosão é lembrado durante o armazenamento na resposta: *Uma desvantagem é o risco muito elevado de um reservatório explodir e no transporte, Como ele fica armazenado no tanque do carro se ocorre uma explosão devido as suas reações, havendo assim grandes prejuízos.*

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate foi uma oportunidade dada aos alunos de argumentarem e de apresentarem suas opiniões sobre um tema que emerge no cotidiano deles: o uso de combustíveis. Apesar da discussão não ter sido rica na questão energética dos combustíveis, foi muito proveitosa na questão ambiental. Segundo Oliveira, Suarez e dos Santos (2008), ao trabalhar os combustíveis, o professor deve destacar, contudo, as repercussões ambientais, econômicas e sociais envolvidas em seu uso.

Pontos positivos desta metodologia foram a prática da pesquisa como forma de aprendizagem e oportunidade de inter-relacionar o conteúdo com outras disciplinas, como aconteceu com a geografia. Para o aluno bolsista do PIBID, a vivência em planejar e executar uma aula diferenciada e contextualizada possibilitou uma reflexão da prática docente por meio da pesquisa.

Em relação às argumentações presentes nos discursos durante o debate, os alunos apresentaram todos os elementos que os tornem válidos e capazes de gerar aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M. H.; SILVA, R. M. S. O uso do debate como possibilidade para o ensino da química: um desafio para professores do ensino médio. XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. **Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.** Diário Oficial da União, n. 239, seção 1, p. 39, 2007.

CORRÊA, J. Debate regrado- domínio do argumentar trabalhando com a oralidade em uma turma do 3º ano do ensino fundamental. **Nau Literária: crítica e teoria de literaturas**, vol. 9, n. 1, 2013.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de química a partir do debate de questões sociocientíficas. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: < www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1458-2.pdf> acesso em 25/03/2016.

GERON, V. Debates em sala devem ter regras. Disponível em: < <http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/debates-em-sala-devem-ter-regras-2axf4s0qa94pqkf44bmsx77m6>>. Acessado em: 21/03/2016.

HAYDT, C. C. **Curso de didática geral.** São Paulo: Ática, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo, Cortez, 1994.

OLIVEIRA, F. C. C.; SUAREZ, P. A. Z.; SANTOS, W. L. P dos. Biodiesel: Possibilidades e desafios. **Química Nova na Escola**, nº 28, 2008.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. **Revista Ensaio**, vol. 16, nº 03, p. 147-170, 2014.

Sobre o etanol. Disponível em: <<https://www.novacana.com/etanol/sobre>>

UDOP. União dos Produtores de Bioenergia. Disponível em: http://www.udop.com.br/download/estatistica/acucar_producao/11mar16_producao_etanol_brasil.pdf. Acesso dia 24/03/2016.

VILLANI, C. E. P. **As práticas discursivas argumentativas de alunos do ensino médio no laboratório didático de física**. Belo Horizonte (MG): Faculdade de Educação da UFMG, 2002. (Dissertação de Mestrado).

_____; NASCIMENTO, S. S. do. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental

No laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v8(3), p. 187-209, 2003.

ZANON, L; MALDANER, O. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JULIANO CARLO RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

LADJANE PEREIRA DA SILVA RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcaloides 235, 236, 237, 238, 239, 240, 253
Alimentação saudável 102, 103, 106, 110, 119, 124
Análise físico-química 291, 293
Aromas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145
Atividade antioxidante 241, 244, 248, 249, 251
Atividade experimental 23, 36, 37, 40, 79, 234

B

Bauhinia pulchella 252, 253, 262

C

Catalisadores 303, 304, 305, 306, 307
Contextualização 46, 53, 87, 88, 89, 90, 96, 101, 104, 117, 119, 121, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 176, 185, 209, 211, 230
Corantes 303, 304, 308
Cruzaína 265, 266, 269, 272, 273, 274

D

Dinâmica molecular 265, 270, 271, 273, 274, 275
Docagem 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274

E

Educação inclusiva 147, 150, 151, 159
Energia 13, 69, 75, 115, 199, 200, 201, 205, 206, 207, 208, 226, 227, 228, 231, 267, 269, 270, 271, 274, 275, 282
Ensino-aprendizagem 15, 20, 27, 29, 31, 35, 49, 60, 91, 136, 150, 151, 194, 196, 198, 209, 216
Ensino de ciências 27, 47, 64, 74, 75, 77, 79, 80, 86, 119, 132, 133, 149, 150, 152, 153, 170, 174, 175, 184, 185, 191, 192, 196, 208, 209, 210, 211, 214, 234
Ensino de química 1, 2, 3, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 139, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 158, 160, 161, 170, 177, 184, 186, 191, 192, 196, 222, 233, 234
Ensino não-formal 29, 35
Estequiometria 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 165, 166, 172
Ésteres 94, 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145
Esteroides 241, 242, 244, 247, 249, 252, 253, 254, 255, 256, 260, 261, 262
Estudo fitoquímico 243, 244, 252

F

Fabaceae 241, 242, 252, 253, 262, 263

Feira livre 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Formação de professores 27, 47, 149, 152, 173, 175, 183, 184, 186, 187, 196, 220

Fraude do leite 97

G

Gravimetria 278, 279, 280, 281, 282, 285, 287, 288

H

Humirianthera ampla 235, 236, 238, 240

I

Interdisciplinar 60, 78, 83, 85, 97, 102, 105, 106, 116, 117, 119, 124, 126, 127, 131, 132, 213

K

Kits experimentais 15, 17

L

Luehea divaricata 241, 242, 250, 251

M

Matematização 199, 200, 201

Materiais alternativos 1, 15, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 147, 151

Material didático 1, 62, 147, 150, 151, 152, 153, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184

Método ABP 48

Música 29, 30, 31, 33, 34, 35

N

Nanotecnologia 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 220

Neolignanas 265, 266, 267, 272

O

Óleo essencial 36, 39, 40, 41, 42, 43, 259

Oxidação 279, 281, 298, 303, 304

P

PIBID 15, 17, 29, 31, 32, 35, 69, 191, 222, 224, 233

Polarimetria 36, 38, 39, 40, 41, 43, 46

Propriedades físicas 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145

Q

Qualidade da água 278, 292, 293

Questões socioambientais 76, 77, 79, 85

S

Sequência didática 87, 88, 91, 92, 93, 95, 96, 99

Síndrome de Down 154, 155

T

Teatro 29, 30, 31, 32, 34, 35, 85, 86

Termoquímica 172, 222, 224, 230

Tocoferóis 252, 253, 255, 256

Tratamento de esgoto 291, 292, 293, 296, 301, 302

Triterpenoides 241, 242, 244, 245, 246, 249

Turbidimetria 278, 279, 280, 281, 282, 283, 287, 288, 289

V

Visita investigativa 76

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-773-4



9 788572 477734