

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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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^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 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

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

TOCOFERÓIS 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 ANALÓGOS 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

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

Larissa Santos Silva

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Alvaro Vieira Dos Santos

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Larissa Santos Silva

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Lorena Maria Gomes Lisbôa Brandão

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Vitor Lima Prata

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Daniela Kubota

Secretária do Estado da Educação de Sergipe

Tatiana Kubota

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

Márcia Valéria Gaspar de Araújo

Faculdade Pio Décimo, Licenciatura em Química,
Aracaju-Sergipe

RESUMO: Atualmente muito se discute a respeito do ensino, como se deve ministrar as aulas, qual a melhor forma de fazer os alunos compreenderem os conteúdos e criar uma ligação entre o conhecimento científico e o comum, utilizando a contextualização

e metodologias alternativas em detrimento ao ensino meramente conteudista. Existem estratégias metodológicas que podem contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem seja uma construção significativa e mais interessante para os alunos, como por exemplo a utilização de atividades que usem os sentidos. Seguindo essa ideia, o presente trabalho teve como objetivo ensinar as propriedades físicas dos ésteres através de uma perspectiva sensorial de aromas característicos de diferentes frutas e balas. A pesquisa foi realizada com alunos da terceira série do Ensino Médio, no período matutino e foi dividida em 5 momentos: a) avaliação prévia, b) aula expositiva e dialogada, c) aplicação da atividade, d) atividade lúdica e e) atividade avaliativa. A análise das respostas dos discentes demonstrou que a metodologia aplicada foi motivadora e permitiu que os mesmos entendessem os conceitos teóricos referentes as propriedades físicas dos ésteres, indicando que estratégias diferenciadas de ensino proporcionam aulas mais atrativas e facilitam o aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: ésteres, aromas, propriedades físicas.

ABSTRACT: Much is currently being discussed about teaching, how classes should be taught, how best to make students understand the contents and create a link between scientific

and common knowledge, using contextualization and alternative methodologies to the detriment of teaching merely. There are methodological strategies that can contribute to making the teaching and learning process a meaningful and more interesting construction for students, such as the use of sensory activities. Following this idea, the present work aimed to teach the physical properties of esters through a sensory perspective of characteristic aromas of different fruits and candies. The research was carried out with students of the third grade of the High School, in the morning period and was divided in 5 moments: a) previous evaluation, b) lecture and dialogue, c) application of the activity, d) playful activity and e) evaluative activity. The analysis of the students' answers showed that the applied methodology was motivating and allowed them to understand the theoretical concepts related to the physical properties of the esters, indicating that differentiated teaching strategies provide more attractive classes and facilitate learning.

KEYWORDS: esters, aromas, physical properties.

INTRODUÇÃO

Atualmente muito se discute a respeito do ensino, como se deve ministrar as aulas, qual a melhor forma de fazer os alunos compreenderem os conteúdos e criar uma ligação entre o conhecimento científico e o comum. A utilização da contextualização, das metodologias ativas, os jogos, vídeos aulas são formas de modificar a forma de ensinar, remodelando o ensino tradicional deixando-o mais agradável aos olhos dos estudantes. Como destaca Santos (2011):

As práticas pedagógicas atuais têm por tarefa construir competências, buscar novos conhecimentos, procurar métodos ativos, tornar as disciplinas menos rígidas, respeitar os alunos, utilizar didáticas flexíveis, buscando avaliações mais formativas, usar novas tecnologias e tratar os alunos através de técnicas reflexivas. Essas práticas tendem, no futuro, a mudar a educação e um dos caminhos viáveis pode ser a utilização das atividades lúdicas, pois estas têm a possibilidade de ajudar na busca de mudanças, uma vez que tendem a ser mais abertas, criativas e dinâmicas (SANTOS, p.21,2011).

Rolim, Guerra e Tassigny (2008), afirmam que brincar é aprender e na brincadeira, reside a base daquilo que, mais tarde, permitirá à criança aprendizagens mais elaboradas. O lúdico torna-se, assim, uma proposta educacional para o enfrentamento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem. Segantini (2013), assegura que os jogos lúdicos proporcionam uma maior interação entre os alunos, além de auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências, como por exemplo socialização, cooperação, competição, interação, criatividade e raciocínio lógico.

Então desenvolver métodos que podem ajudar na integração dos estudantes contribui muito além do ensino de qualquer matéria. O lúdico é um recurso pedagógico e social, uma ferramenta que o educador pode utilizar em sua prática pedagógica, de forma a auxiliar na dinâmica em sala de aula; a ludicidade possibilita ao educando

estimular ou revelar aspectos interiores espontâneos e naturais, fundamentais ao desenvolvimento de sua aprendizagem. (ENCONTRO DE APRENDIZAGEM LÚDICA, 2016).

A QUÍMICA DAS SENSações

A química é uma grande aliada dos sentidos, porque auxilia a captar as diversas sensações, é através delas que o cérebro gera as percepções acerca das substâncias que ingerimos ou simplesmente temos contato (OLIVEIRA, 2014).

Dentre os cinco sentidos (olfato, paladar, visão, audição e tato), somente o olfato e o paladar possuem natureza química, por conseguirem detectar as moléculas. O olfato consegue perceber moléculas na forma gasosa que estão dispersas no ar, já o paladar só consegue percebê-las quando dissolvidas em água. Da combinação desses dois sentidos é que surge o sabor ou flavor, por meio do cheiro e do gosto dos alimentos (WOLKE, 2003). Ambos os sentidos estão fortemente ligados às funções emocionais e comportamentais primitivas do nosso sistema nervoso (HALL, 2017).

Os receptores olfativos conseguem distinguir entre milhares de odores diferentes e calcula-se que contribuam com 80% do sabor. Lembrando que a boca e o nariz são interligados, de modo que as moléculas gasosas liberadas na boca durante a mastigação conseguem subir pela cavidade nasal. Além disso, o ato de engolir provoca um vácuo parcial na cavidade nasal, que leva o ar da boca para o nariz (WOLKE, 2003).

O paladar assim como o olfato, é um sentido químico, entretanto, apenas cinco gostos primários podem ser distinguidos: azedo, doce, amargo, salgado e umami. O sabor umami, descoberto mais recentemente do que os outros, foi relatado primeiramente por cientistas japoneses e é descrito como “carnoso” ou “saboroso” (TORTORA, DERRICKSON, 2016).

Durante a gustação dos alimentos os odores deles podem passar da boca para a cavidade nasal, onde estimulam os receptores olfatórios. Como o olfato é muito mais sensível do que o paladar, uma dada concentração de substância alimentar pode estimular o sistema olfatório centenas de vezes mais intensamente do que ela estimula o sistema gustatório (TORTORA, DERRICKSON, 2016).

Os aromas sempre estiveram presentes no cotidiano da humanidade, antigamente era por meio deles que as pessoas verificavam se alimentos estavam estragados, e diferenciavam as plantas comestíveis das nocivas, hoje ele é o principal fator de escolha de um alimento para ser consumido. O mesmo constitui-se como a percepção de voláteis na via retronasal a partir da cavidade bucal quando o alimento está no interior da boca (FELIPE, BICAS, 2017).

Oliveira (2014), acrescenta que o aroma é a mistura das sensações do olfato e paladar, ao ingerir um alimento a sensação mais imediata é a do gosto, porém também pode-se sentir o cheiro dos alimentos nesse momento, isso fica evidente

quando se ingere algum alimento com o nariz tapado ou quando a pessoa está gripada, percebe-se como o aroma fica diferente, parece menos intenso, isso ocorre porque não é apenas o paladar que está envolvido nessa atividade.

Os aromas são classificados de acordo com suas formulações, podem ser naturais de origem vegetal ou animal, aceitáveis para consumo, sendo obtidos por métodos físico-químicos, microbiológicos ou enzimáticos, a partir de matérias primas naturais. Já os sintéticos são obtidos por processos químicos, compreendendo os aromatizantes idênticos aos naturais e os artificiais (MEDEIROS, 2008).

Como já mencionado, a língua sente apenas cinco sabores (azedo, amargo, doce, salgado e umami). Durante a mastigação, a língua sente o sabor do alimento e, na cavidade nasal, sensores apropriados sentem o aroma. Os dois se completam e se confundem, formando a sensação que é tecnicamente designada flavor. Que remete ao termo flavorizantes, muito encontrado em rótulos de produtos. Esses flavorizantes são substâncias que dão aos produtos o flavor característico. Existem uma infinidade de compostos orgânicos empregados como flavorizantes naturais e artificiais, entre esses artificiais destacam-se os pertencentes ao grupo dos ésteres (PERUZZO, CANTO, 2003).

Os ésteres são substâncias orgânicas encontradas naturalmente nas frutas e flores, porém também muito presentes nas indústrias alimentícias, de cosméticos e de limpeza, nesses produtos eles são encontrados de forma sintética. São muito comuns em balas, detergentes, perfumes e outros produtos que apresentam aromas agradáveis. Mesmo os ésteres estando tão presente no dia a dia de todos os indivíduos e podendo ser um ótimo assunto para ser abordado de forma contextualizada com os aromas, o seu estudo as vezes é negligenciado no ensino médio, pois muito se resume apenas a identificação da função em cadeias carbônicas e pouco se fala de suas propriedades.

Segundo o PCN+ (PCNEM) o conhecimento químico se agrega a uma trilogia de adequações pedagógicas baseada em contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite a ligação entre vários campos do conhecimento (BRASIL, 2006). Seguindo essa ideia do PCN+ o estudo dos ésteres através dos aromas torna-se uma alternativa promissora para ensinar as propriedades físicas dos ésteres.

Os cinco sentidos humanos contribuem para entender como cada indivíduo percebe e entende o mundo. É por meio das sensações que as pessoas conseguem viver mais intensamente, uma memória é muito mais forte quando relacionado a uma percepção específica, como um cheiro ou sabor. A mente humana faz essa ligação entre o sentido e a lembrança seja ela boa ou ruim. Partindo dessa ideia de memória e sensações surge uma problemática interessante, será que as percepções sensoriais, como o olfato e o paladar, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem das propriedades físicas dos ésteres? Já que os mesmos são os principais responsáveis pelo cheiro e aroma agradável presente em frutas, flores e outros alimentos.

Para fugir das metodologias tradicionais e estimular o cognitivo dos alunos optou-se pela utilização de uma atividade lúdica de identificação de aromas de frutas naturais e sintético. Desse modo ao fim da pesquisa poderá ser identificado se atividades lúdicas proposta pode contribuir para formação do conhecimento dos discentes.

Nessa concepção o objetivo geral do trabalho é ensinar as propriedades físicas dos ésteres através de uma perspectiva sensorial dos aromas característicos dos mesmos, utilizando algumas frutas como banana, maçã, laranja, abacaxi, morango, pera, kiwi e balas com flavorizantes pertencentes as mesmas frutas já citadas. Pautado nisso o trabalho quer avaliar se as percepções sensoriais contribuem para o ensino de química, no caso se os alunos conseguem associar memórias geradas através dos sentidos com o assunto de ésteres abordado em aula, além de verificar se a atividade lúdica proposta contribuiu para a formação do conhecimento significativo e se ela pode ser considerada uma metodologia de ensino eficiente.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida durante o projeto de Residência Pedagógica ofertado pela CAPES e realizado no Colégio localizado na cidade de Nossa Senhora do Socorro em Sergipe, aplicado na terceira série do ensino médio, devido a abordagem do conteúdo está relacionado a química orgânica.

A pesquisa de campo foi dividida em 4 momentos:

- a. 1º momento: apresentação da temática para os alunos, com questionamentos. Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos para discussão e elaboração de um texto sobre o conceito que eles possuíam sobre aroma e quais alimentos poderiam identifica-los. Depois da entrega dos textos, houve uma explanação sobre a diferença entre cheiro/odor e aromas e para exemplificar e contextualizar o conteúdo foram utilizados três tipos de frutas: abacaxi, banana e maçã, e também doces de açúcar (jujubas) de diferentes sabores. Foi solicitado que os alunos experimentassem sentir o cheiro tanto por via nasal quanto ao mastigar os alimentos, a fim de situa-los com o conceito de cheiro e aroma.
- b. 2º momento: aula expositiva dialogada com discussões sobre a diferença entre cheiro/odor e aroma
- c. 3º momento: desenvolvimento de atividade relacionada as propriedades físicas dos ésteres
- d. 4º e 5º momento: atividade lúdica e resolução de atividade avaliativa. Nessa etapa foi desenvolvido um jogo sensorial, onde os alunos foram divididos em 6 grupos, cada grupo preencheu uma ficha de identificação e posteriormen-

te foi vendado os olhos de um participante de cada grupo para a degustação e percepção de aromas de diferentes frutas e doces, após a identificação do aroma da fruta os membros do grupo eram informados e deveriam procurar em uma tabela qual éster pertencia o aroma identificado e em seguida deveriam preencher a ficha de identificação com as informações necessárias. Esse processo foi repetido até que todos jogassem, sempre tendo um grupo disputando com o outro, ao final o grupo que marcou mais pontos, venceu a disputa e pode escolher um prêmio que foi ou uma cesta de frutas ou um pacote de doces. Após o jogo, cada grupo descreveu sua percepção sobre a correlação do aroma com a estrutura química do ésteres correspondente, além disso, informaram sobre as propriedades físicas dos ésteres e sua importância, também produziram um texto dissertativo sobre a contribuição da metodologia aplicada na aprendizagem do conteúdo químico. Os resultados e discussões foram avaliados através dos relatos redigido por cada grupo e também pela ficha de identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente projeto foi aplicado ao terceiro ano do ensino médio, inicialmente foi realizado um trabalho investigativo para saber quais eram os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática de aromas, para tanto os alunos foram divididos em seis grupos e cada grupo respondeu a seguinte pergunta: O que é aroma? Quais alimentos podemos identificar a presença dos aromas? A Tabela 1 apresenta as respostas dos grupos, que foram classificadas de 1 a 5, sendo 1 ruim e 5 excelente, quando comparadas com o conceito científico.

Grupos	Avaliação	Resposta
1	4 – Ótimo	(...) é a fragrância, o cheiro que encontramos em alimentos, perfumes, entre outros. Podemos percebê-los em alimentos naturais, como: maracujá, mexericas, laranjas; também em alimentos industrializados, como: balas, sucos de caixa, sucos de pacote.
2	4 – Ótimo	(..) é o cheiro de substâncias que podem ser fortes ou mais suave tipo perfume que pode ser de flores ou frutas doces, ou até malcheiroso como o aroma de um gamba. Os tipos de alimentos que podemos perceber o aroma mais forte são: tangerina, cebola, hortelã. E os mais suaves são: como milho de pipoca, chocolate derretido, ou até algumas flores.
3	2 – Tangência	Aroma é o odor característico das substâncias que diferenciam cada tipo substância como por exemplo é o limão com seu aroma ácido e cítrico; o vinho com aroma característico da uva.

4	3 – Bom	Algo comum cheiro agradável como por exemplo em alguns alimentos: abacaxi, laranja, graviola e etc. Também é p cheiro que pode colocar em vários alimentos. Conseguimos sentir o aroma, por exemplo, nos iogurtes, balas, sorvetes, etc.
5	2 – Tangência	Aroma para mim são alguns cheiros que podem ser agradáveis ou desagradáveis, encontrada na culinária, nos perfumes. Eu consigo sentir o aroma de alguns alimentos e frutas como o do abacaxi, da macarronada, feijão, do café e de ervas naturais como o chá.
6	3 – Bom	É um cheiro bom já que é um aroma, posso sentir esse aroma em alimentos como bala, bebidas alcoólicas, queijo, frutas, como melancia, mamão e temperos da culinária não só em alimentos, mas em produtos de limpeza.

Tabela 01: Respostas apresentadas pelos grupos sobre a definição de aromas

Analisando os dados apresentados na Tabela 1 foi observado uma tendência dos estudantes em associar os aromas aos cheiros percebidos pelo olfato durante a respiração, demonstrando assim, possuírem um conhecimento básico a respeito da temática, pois segundo Felipe e Bicas (2017), os aromas estão relacionados com a percepção de voláteis na via retronasal a partir da cavidade bucal quando o alimento está no interior da boca.

Ao serem questionado sobre os alimentos que possuíam aromas todos os grupos lembraram das frutas e fizeram vários contrapontos com os alimentos consumidos por eles no dia a dia. Posteriormente foi respondido um questionário composto de 4 questões, sendo 2 objetivas e 2 dissertativas, que foram pontuadas de zero a dez e a Figura 1 apresenta o gráfico com o desempenho de cada grupo.

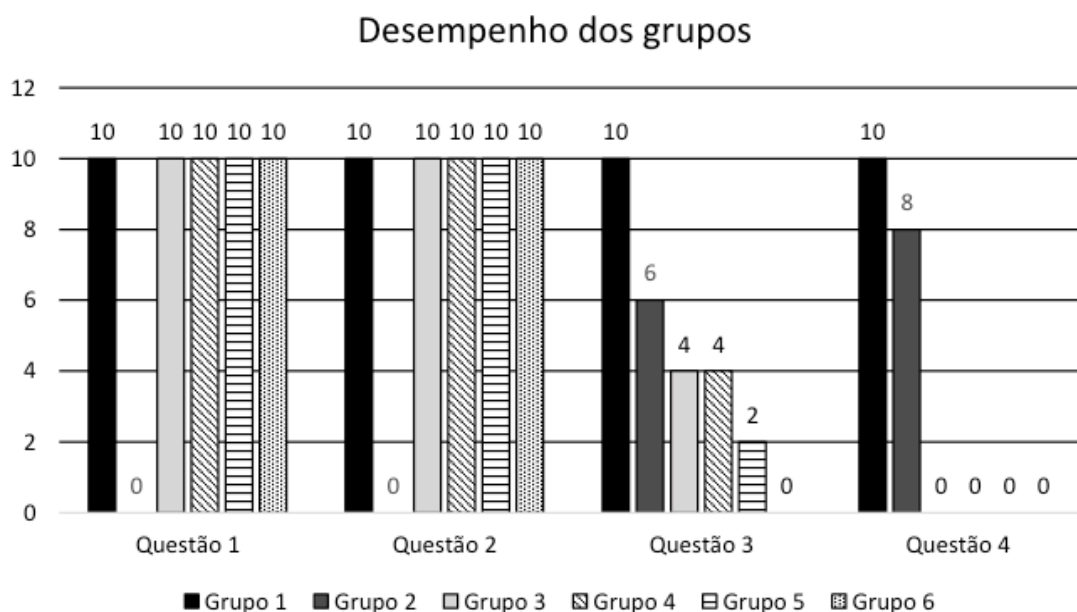


Figura 1. Gráfico com o desempenho de cada grupo na atividade

Analisando o gráfico da Figura 1, foi observado que as questões objetivas (1

e 2) foram as que obtiveram um maior índice de acerto, contudo eram questões relacionadas com conteúdo de nomenclatura e reações dos ésteres, que são conteúdos que sempre causam uma certa confusão entre os alunos. Nas questões 3 e 4, de cunho dissertativo, houve uma menor porcentagem de acertos, por se tratar de questões que abordaram o conteúdo referente a estrutura e propriedades, tais como solubilidade, ponto de ebulição e polaridade e exigiu uma maior criticidade nas respostas, estimulando os alunos a confrontarem ideias. Então pôde-se observar uma certa dificuldade dos estudantes em exporem suas opiniões e assim construir e elaborar os conceitos estudados, entretanto, alguns alunos demonstraram falta de interesse em resolver as questões que exigiram um confronto de ideias.

A atividade lúdica tinha como proposta a identificação dos aromas via olfação retronasal, assim os grupos degustaram diferentes frutas e doces e preencheram um formulário no qual deveriam indicar o aroma identificado, o éster correspondente, a fórmula estrutural e comparar as propriedades físicas (ponto de fusão, polaridade e solubilidade), a Figura 2 apresenta a folha de respostas de um dos grupos.

Segundo Fonseca (2017), a polaridade nos ésteres esta relacionada com o tamanho da cadeia carbônica, portanto à medida que a cadeia aumenta mais apolar será a molécula por consequência menor será sua solubilidade em água, em relação ao ponto de ebulição, pode-se dizer que quantidade de átomos de carbonos na cadeia também influencia nessa propriedade, de forma geral, quanto maior o tamanho da molécula maior será seu ponto de ebulição.

Ficha de Identificação Jogo sensorial			
Nome do grupo - <i>Laranja</i>			
Nome dos participantes do grupo -			
Aroma	Éster	Fórmula Estrutural	Comparação de Propriedades Físicas
<i>Laranja</i>	<i>Estanoato de etila</i>	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	(+) ponto de ebulição apolar (-) menor solubilidade
<i>Maça</i>	<i>Estanoato de etila</i>	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	(-) ponto de ebulição polar (+) maior solubilidade
<i>Morango</i>	<i>Butanoato de etila</i>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	(+) ponto de ebulição apolar (-) menor solubilidade
<i>Morango</i>	<i>Butanoato de etila</i>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	(-) ponto de ebulição polar (+) maior solubilidade
<i>Limão</i>	<i>Benzoato de metila</i>		(-) ponto de ebulição polar (+) maior solubilidade
<i>Laranja</i>	<i>Estanoato de etila</i>	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	(+) ponto de ebulição apolar (-) menor solubilidade

Obs.: As comparações de propriedades físicas devem ser feitas entre dois ésteres, segundo a sequência da coluna. Ex.: Não comparar o 1º éster com o 2º, depois o 3º com o 4º e o 5º com o 6º.

Figura 2: Folha de resposta da atividade lúdica

Esse tipo de atividade é importante porque auxilia na aprendizagem saindo de um sistema tradicional passivo de ensino, para uma ação mais ativa dos estudantes, de maneira que sejam protagonistas da sua aprendizagem. Esse tipo de metodologia é um recurso social, uma ferramenta que o professor pode utilizar em sua prática pedagógica, de forma a auxiliar na dinâmica em sala de aula, a ludicidade possibilita ao educando estimular ou revelar aspectos interiores espontâneos e naturais, fundamentais ao desenvolvimento de sua aprendizagem. A ludicidade não se resume apenas a jogos ou brincadeiras, elas englobam muitos outros conceitos, ela propicia momentos de integração e prazer entre os alunos (Encontro de aprendizagem Lúdica, 2016).

Santos (2010), ainda completa essa ideia afirmando que a utilização do lúdico na escola é um recurso muito rico para a busca da valorização das relações, possibilitando o desenvolvimento cultural e também a assimilação de novos conhecimentos, desenvolvendo, assim, a sociabilidade e a criatividade.

O último momento foi destinado a atividade avaliativa final, trazendo todos os aspectos e conceitos estudados durante a pesquisa. O objetivo dessa etapa

foi verificar se a atividade lúdica abordada contribuiu para a aprendizagem das propriedades físicas dos ésteres. Nesse último momento os grupos foram submetidos a resolução de quatro questões, as respostas de cada grupo podem ser verificadas na Tabela 2.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
1) Foi possível identificar as frutas e flavorizantes apenas através de seus aromas?	Todos os grupos responderam que sim
2a) Esse tipo de metodologia (atividade lúdica) facilita o entendimento do conteúdo? Explique.	G.1: Sim. Porque nos faz entender na prática como funciona. G.2: Sim, pois através de uma forma lúdica e divertida o aprendizado se torna muito mais fácil. G.3: Sim, pois o aluno presta mais atenção. G.4: Sim. Pois com a prática se aprende mais que a teoria. G.5: Sim. Pois é uma maneira divertida e compreensível sobre o assunto.
2b) Vocês conseguiram associar as suas memórias e conhecimentos sobre as frutas com a atividade lúdica de ésteres abordado? De que forma?	G.1: Sim. Através do conteúdo passado, o que fez entendermos os acontecimentos como quando estamos gripados, no qual não sentimos exatamente o sabor ou aroma dos alimentos. G.2: Sim, através do seu aroma e gosto. G.3: Sim. Com atividades. G.4: Sim. Pelo aroma, gosto e cheiro. G.5: Sim, pelos sabores e aromas detectados, pela forma de ser um assunto complexo acaba facilitando o conhecimento.
3) Quais foram as propriedades físicas estudadas e como pode-se identificar suas influências?	G.1: Polar, apolar, solubilidade, ponto de ebulição. Através do tamanho da cadeia. G.2: Polaridade, ponto de ebulição. As formas estruturais, o cheiro e o gosto. G.3: Propriedades dos ésteres. G.4: Ésteres e flavorizantes. G.5: Ponto de ebulição, polar, apolar. Através da cadeia carbônica.

Tabela 2: Resultados da atividade avaliativa final:

Analisando a pergunta 1 (Tabela 2), foi verificado que todos os grupos conseguiram identificar as frutas pelo seu aroma, segundo Costa et al (2004), a identificação sensorial dos componentes é um instrumento valioso, pois permite a discussão da identificação de um fenômeno químico através do olfato. Vale ressaltar que o grupo seis foi o único que respondeu apenas a primeira questão, as demais foram deixadas em branco.

Na segunda pergunta letra a os alunos disseram que o tipo de metodologia abordada auxiliou na aprendizagem e tornando as aulas mais leves. Já a segunda pergunta letra b todos novamente apresentaram respostas positivas, fazendo paralelos entre o conteúdo abordado e o cotidiano, por exemplo, quando um dos grupos descreve a dificuldade em perceber o gosto e o aroma de alguns alimentos

ao estarem gripados. De acordo com Santos (2011) a utilização de atividade lúdicas tendem a mudar a educação, uma vez que permitem aulas mais criativas e dinâmicas.

E por fim a terceira pergunta foi referente ao conteúdo estudado, dois grupos tangenciaram as respostas falando sobre ésteres e flavorizantes, e de propriedades dos ésteres de forma ampla, sem informar quais foram. Porém os outros três grupos acertaram as respostas falando especificamente quais propriedades físicas foram estudadas e sobre a influência das cadeias carbônicas.

CONCLUSÃO

No presente trabalho foi proposto ensinar as propriedades físicas dos ésteres através de uma perspectiva sensorial dos aromas, utilizando uma atividade lúdica de percepção de aromas através da degustação de algumas frutas. Foi possível observar que os estudantes conseguiram identificar as frutas pelo seu aroma, além disso, conseguiram assimilar o conteúdo químico abordado, que foram as propriedades físicas dos ésteres.

A percepção dos aromas foi feita através de uma atividade lúdica que tinha como objetivo contribuir para a aprendizagem dos alunos de uma forma divertida e menos tradicional, ao analisar as respostas dos alunos sobre a atividade desenvolvida, foi observado que todos afirmaram que conseguiam se interessar mais pela aula quando era utilizada formas diferentes de ensinar e não apenas a aula expositiva.

REFERENCIAS

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

FELIPE, O. L.; BICAS, J. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 120-130, 2017.

HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**, 13ª edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

MEDEIROS, C. R. **Otimização da síntese de ésteres usados na indústria de sabores e aromas.** In: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Departamento de Química, Estágio Supervisionado, 2008.

OLIVEIRA, C. A.; SOUZA, A. C. J.; SANTOS, A. P. B.; SILVA, B. V.; LACHTER, E. R. Síntese de Ésteres de Aromas de Frutas: Um Experimento para Cursos de Graduação dentro de um dos Princípios da Química Verde. **Revista Virtual de Química**, p. 152-167, v. 6, n. 1, 2014.

OLIVEIRA, F. V. **Aromas: contextualizando o ensino de química através do olfato e paladar.** In: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Química da Vida e Saúde, 2014.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano.** 3ª edição, São Paulo: Moderna, 2003.

ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. **Revista Humanidades**, v. 23, n. 2, p. 176-180, 2008.

SANTOS, S. C. **A Importância do Lúdico no Processo Ensino e Aprendizagem**, 2010.

SANTOS, S. M. P. **O Brincar na Escola**: Metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas, 2ª edição, Petrópolis- RJ: Editora Vozes, 2011.

SEGANTINI, P., H. **Os jogos Lúdicos no processo de ensino e aprendizagem da matemática**. In: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, 2013.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**, 14ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

WOLKE, R. L.; **O que Einstein disse a seu cozinheiro**: a ciência na cozinha. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

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