



Atena
Editora
Ano 2021

Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2021

Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Química: debate entre a vida moderna e o meio ambiente 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Q6 Química: debate entre a vida moderna e o meio ambiente 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-979-0

DOI 10.22533/at.ed.790210804

1. Química. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O E-book: “Química: Debate entre a Vida Moderna e o Meio Ambiente 2” em seu volume II é composto por dezoito trabalhos científicos em forma de capítulos que buscam apresentar e promover a discussão em relação à compressão do mundo físico pelo conhecimento científico e o despertar para a construção de uma relação mais harmoniosa do homem e do ambiente no qual é parte integrante que interage com o mesmo. Neste sentido, existe uma grande necessidade do despertar para uma consciência coletiva que possa proporcionar tanto o aumento da qualidade e expectativa de vida da atual geração quanto garantir condições para que as gerações vindouras possam dar continuidade à manutenção da própria espécie humana.

A atual sociedade vem construindo e aplicando ações tão destrutivas ao ambiente, ao ponto de se tornarem irreversíveis. Diante disso, o conhecimento científico adquire uma importância vital tanto do ponto de vista de sua aquisição quanto da materialização destes que sejam capazes de reconstruir um indivíduo apto a refletir e elaborar ações e comportamentos que manifestam seu grau de conhecimento científico. Neste sentido, as ciências da natureza são capazes de estabelecer as bases e ser uma “ponte” de conexão podendo ser desenvolvida em espaços formais e não formais, com destaque para a escola de educação básica. Entretanto, a falta ou deficiência de políticas públicas que promovam investimentos maciços tanto em infraestrutura adequada quanto em qualificação e valorização de recursos humanos, faz com que a comunidade escolar não obtenha o êxito satisfatório fazendo com que sejam protagonistas por si mesmas, o que tem levado ao constante aumento de alternativas que promovam e fortaleçam o processo de alfabetização científica por meio de instrumentos lúdicos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem das ciências da natureza.

As consequências da não formação de indivíduos alfabetizados cientificamente deixam “sequelas” severas em todos os seguimentos da sociedade. *A priori* ao próprio indivíduo que não compreendendo suas atitudes e ações lhe causa danos a si e a outrem e a *posteriori* que se “enraíza” em toda a sociedade, visto que a predominância de uma incapacidade coletiva de refletir, distinguir e inferir em ações do seu cotidiano, que se materializam em comportamentos e atitudes que os deixam a mercê de uma condição em que acreditam não serem capazes de mudar e os tornam incapazes de acompanhar o desenvolvimento e progresso possibilitado pelo avanço do conhecimento científico.

Neste sentido e com a intenção de colaborar para a disseminação do conhecimento científico, universalizando e democratizando o acesso gratuito ao conhecimento em suas diferentes formas de investigação, a Atena Editora trabalha em prol da disseminação do conhecimento de forma gratuita tanto pelo seu site quanto por diferentes plataformas que facilitam o acesso do leitor estando em qualquer ambiente e espaço contribuindo para divulgação e aquisição do conhecimento em diferentes áreas da ciência.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ATIVIDADE DE CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA A PARTIR DA MONTAGEM DE CUBOS CONTENDO AS PRINCIPAIS INFORMAÇÕES DOS ELEMENTOS QUÍMICOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Rodrigo Aparecido de Souza Ribeiro

Valéria Ferreira de Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.7902108041

CAPÍTULO 2..... 8

AULAS DE CIÊNCIAS E USO DE KITS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Davi Souza Ferreira

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Everaldo Nicomedio Santos Sousa

Raquel Maria Trindade Fernandes

Jackson Ronie Sá-Silva

DOI 10.22533/at.ed.7902108042

CAPÍTULO 3..... 16

MELHORIA DA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: AULAS EXPERIMENTAIS ATRAVÉS DE KITS DIDÁTICOS PARA ESTUDANTES DO 9º ANO

Everaldo Nicomedio Santos Sousa

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Davi Souza Ferreira

Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos

Jackson Ronie Sá-Silva

DOI 10.22533/at.ed.7902108043

CAPÍTULO 4..... 24

A LUDICIDADE DENTRO DO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Yasmim Lorena Nunes Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.7902108044

CAPÍTULO 5..... 29

USO DO SOTWARE *CHEMSKETCH* PARA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES E SUAS POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO NO ENSINO SOB A PERSPECTIVA CTS/CTSA

Denise Vieira Miranda

Mariana Amorim Costa

Rayane Julio da Silva Scarpati

Vitor de Araújo Freitas

Vilma Reis Terra

DOI 10.22533/at.ed.7902108045

CAPÍTULO 6	38
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDENDO A ANALISAR PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE AMOSTRAS DE ÁGUA	
Carlos Torquato de Lima Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.7902108046	
CAPÍTULO 7	49
RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ABORDAGEM POR PROJETO: A QUÍMICA DO COMBATE À DENGUE – UMA ALTERNATIVA AO ALCANCE DE TODOS	
Lahis Tavares Crespo Barbosa	
Isis Leal Melo	
DOI 10.22533/at.ed.7902108047	
CAPÍTULO 8	60
QUÍMICA E O UNIVERSO A NOSSA VOLTA	
Ricardo Francischetti Jacob	
Sérgio Delbianco Filho	
DOI 10.22533/at.ed.7902108048	
CAPÍTULO 9	70
CORES DE FRIDA	
Aline de Sousa	
Laurinéia Rodrigues Nicácio Freitas	
Lílian de Sousa Sena	
DOI 10.22533/at.ed.7902108049	
CAPÍTULO 10	80
REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO COM DELINEAÇÃO SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DE QUÍMICA	
Vagner Cunha Lima	
DOI 10.22533/at.ed.79021080410	
CAPÍTULO 11	88
DETERMINAÇÃO DO TEOR DE GORDURA TOTAL NO SALGADO FRITO COMERCIALIZADO NA CANTINA DO IFES/LINHARES	
Rafael Torres Teixeira	
Marina Cominote	
Renato César de Souza Oliveira	
Alícia Sanders de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.79021080411	
CAPÍTULO 12	98
VERIFICAÇÃO DAS ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS QUE O ÓLEO DE SOJA PODE SOFRER COM A TEMPERATURA ELEVADA E A REUTILIZAÇÃO	
Alícia Sanders de Abreu	
Renato César de Souza Oliveira	
Marina Cominote	

Rafael Torres Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.79021080412

CAPÍTULO 13..... 109

EFEITO DA COBERTURA COMESTÍVEL À BASE DE AMIDO DE MANDIOCA E ÓLEO ESSENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum zeylanicum B.*) NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE GOIABAS (*Psidium guajava L.*)

Giovanna Macedo Garcia

Mary Leiva de Faria

Elaine Soares Amorim

DOI 10.22533/at.ed.79021080413

CAPÍTULO 14..... 123

MODELAGEM MOLECULAR POR HOMOLOGIA DA ENZIMA DIIDROOROTATO DESIDROGENASE DA LEISHMANIA MAJOR E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE DOCAGEM E DINÂMICA MOLECULAR

João Augusto Pereira da Rocha

Elaine Cristina Medeiros da Rocha

João Lídio da Silva Gonçalves Vianez Júnior

Fabio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.79021080414

CAPÍTULO 15..... 145

INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO SURFACTANTE/TIMOL PARA A OBTENÇÃO DE NANOEMULSÕES COM POTENCIAL USO NA AGRICULTURA E INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Davi Cardoso Aguiar de Melo

Caroline de Souza Fontes

Natália Assis Guedes

Lucas de Souza Soares

Adilson Vidal Costa

Vagner Tebaldi de Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.79021080415

CAPÍTULO 16..... 154

GLICOPOLÍMEROS TERMORRESPONSIVOS: EFEITO DA D-GLICOSE NO COMPORTAMENTO ASSOCIATIVO

Karoline Nóbrega Celino

Nívia do Nascimento Marques

Marcos Antonio Villetti

Maurício Rodrigues Borges

Rosângela de Carvalho Balaban

DOI 10.22533/at.ed.79021080416

CAPÍTULO 17..... 166

PROPRIEDADES EM MEIO AQUOSO DE POLI(N-ISOPROPILACRILAMIDA-CO-LAURATO DE VINILA)

Mariana Alves Leite Dutra

Laura Gabriela Gurgel de Carvalho
Nívia do Nascimento Marques
Marcos Antonio Villetti
Maurício Rodrigues Borges
Rosângela de Carvalho Balaban

DOI 10.22533/at.ed.79021080417

CAPÍTULO 18..... 177

CATÁLISE DA CONVERSÃO DE FRUTOSE PARA HMF ATRAVÉS DE SÓLIDOS ÁCIDOS INORGÂNICOS

João Pedro Vieira Lima
Pablo Teles Aragão Campos
Mateus Freitas Paiva
José Joaquín Linares León
Sílvia Cláudia Loureiro Dias
José Alves Dias

DOI 10.22533/at.ed.79021080418

SOBRE O ORGANIZADOR..... 186

ÍNDICE REMISSIVO..... 187

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE GORDURA TOTAL NO SALGADO FRITO COMERCIALIZADO NA CANTINA DO IFES/LINHARES

Data de aceite: 01/03/2021

Data de submissão: 05/01/2021

Rafael Torres Teixeira

Instituto Federal do Espírito Santo
Linhares – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/6412277925029116>

Marina Cominote

Instituto Federal do Espírito Santo
Linhares – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/0466266555780657>

Renato César de Souza Oliveira

Instituto Federal do Espírito Santo
Linhares – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/0468783132293549>

Alicia Sanders de Abreu

Instituto Federal do Espírito Santo
Linhares – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/2654940071540649>

RESUMO: Devido à alteração do estilo de vida da população brasileira, aumentou o consumo por alimentos processados, que apresentam menor tempo de preparo. Eles normalmente apresentam elevada concentração de lipídeos, em razão de transformações químicas e físicas, fato que pode comprometer a qualidade e a segurança do alimento. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o processo de fritura mediante metodologia de determinação do teor de gordura total no salgado frito e por meio de revisão bibliográfica de trabalhos publicados que

também abordam a temática de determinação de lipídeos totais em alimentos pós-fritura. Então, uma amostra de salgado frito da cantina do Ifes Linhares foi homogeneizada, pesada e teve sua umidade removida em laboratório. Em seguida, foi sujeita à extração dos lipídeos totais no aparelho extrator de óleos e graxas, durante 4 horas e à temperatura de 90°C. O solvente utilizado foi o hexano. Após o lipídeo extraído e pesado, constatou-se que cada unidade de salgado contém cerca de 16g de lipídios, ou 29% da dose de referência diária. Em paralelo, os trabalhos da revisão bibliográfica averiguaram o teor de lipídeos em batatas fritas, salgados e “fast food”. A metodologia escolhida pelos autores foram duas: extração do tipo Soxhlet e o método de Bligh & Dyer. O teor de lipídeos encontrado nas amostras de salgado variou entre 9,1g/100g e 28,9g/100g. A porcentagem de gordura nos alimentos processados, como as batatas fritas, foi dezenas de vezes maior que o valor encontrado nos alimentos naturais. Concluiu-se que a absorção de gorduras nos alimentos submetidos ao processo de fritura é significativa e seu consumo frequente pode afetar a saúde da população.

PALAVRAS - CHAVE: Alimentação, lipídeos, salgado frito.

TOTAL FAT CONTENT DETERMINATION OF FRIED SNACKS MARKETED AT IFES/LINHARES CAFETERIA

ABSTRACT: As a result of the change in the lifestyle of the Brazilian population, the consumption of processed foods, which have less

preparation time, has increased. They usually contain high concentrations of lipids, caused by chemical and physical transformations, a fact that can compromise the quality and safety of food. In this context, the objective of the present work was to evaluate the frying process using a methodology for determining the total fat content in fried snacks and by a bibliographical review of published works that also deal with the determination of total lipids in post-frying foods. Then, a sample of fried snack from the Ifes Linhares cafeteria was homogenized, weighed and had its humidity removed in laboratory. Subsequently, it was submitted to the extraction of total lipids in the oil and grease extractor apparatus, during 4 hours and at the temperature of 90°C. The solvent used was hexane. After the lipid extraction and weighing, it was observed that each unit of salt contains about 16g of lipids, or 29% of the daily reference dose. At the same time, the literature review verified the content of lipids in French fries, snacks and fast food. The methodology chosen by the authors were two: Soxhlet extraction and the Bligh & Dyer method. The content of lipids found in the snack samples varied between 9.1g/100g and 28.9g/100g. The percentage of fat in processed foods, such as French fries, was tens of times higher than the value found in natural foods. It was concluded that the absorption of fat in foods submitted to the frying process is significant and their frequent consumption can affect the health of the population.

KEYWORDS: Food, lipids, fried snacks.

1 | INTRODUÇÃO

A dieta alimentar da população brasileira vem sofrendo alterações devido ao estilo de vida que conduz ao consumo de alimentos de preparo rápido ou até mesmo já prontos. Esses alimentos que são na maioria das vezes processados ou ultraprocessados, acabam substituindo as refeições e preparações tradicionais. No geral a composição desses alimentos processados apresenta elevada concentração de energia, gordura, açúcar de adição e sódio (SOUZA *et al.*, 2013; DISHCHEKENIAN *et al.*, 2011), o que pode, pelo consumo excessivo desses grupos de alimentos, levar ao risco de desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), como: obesidade, hipertensão arterial, diabetes e doenças cardíacas.

A disponibilidade de alimentos processados está cada dia maior, como exemplo, os salgados fritos que estão acessíveis em lanchonetes, cafeterias, cantinas escolares, bares, supermercados, entre outros (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017). A população costuma consumir os salgados como um elemento da refeição principal e quando isso passa a ser uma prática de rotina pode levar a um desequilíbrio nutricional.

Uma alimentação saudável e equilibrada deve fornecer água, proteínas, carboidratos, lipídeos, fibras, vitaminas e minerais. O consumo de energia (carboidratos, lipídeos e proteínas) necessário para a manutenção da saúde de uma pessoa varia com o sexo, idade, quantidade de atividade física, doenças pré-existentes, dentre outras. No Brasil adota-se como padrão, considerando um indivíduo saudável, uma ingestão média diária de 2000 kcal (BRASIL, 2005).

Numa alimentação a contribuição de gorduras e óleos de todas as fontes não deve ultrapassar os limites de 10% a 30% de energia total diária, priorizando as gorduras insaturadas e no máximo 10% de gordura saturada (BRASIL, 2005).

A partir de 2003, no Brasil, passou-se a exigir (ANVISA, 2003) que os alimentos comercializados apresentassem em suas embalagens as informações nutricionais. Isso de certa forma auxilia o consumidor na escolha de produtos mais saudáveis e também a controlar a ingestão diária de energia. Entretanto, alguns alimentos estão excluídos dessa obrigatoriedade como os preparados e embalados em restaurantes e estabelecimentos comerciais. Um exemplo para esses alimentos são os salgados fritos vendidos em lanchonetes e cantinas escolares. Sabem-se por meio das receitas (ingredientes e quantidades) que os salgados são alimentos altamente energéticos (alto teor de carboidratos e lipídeos), mas qual é o teor médio de lipídeos que agregam a eles após o processo de fritura?

O processo de fritura, além de aumentar o teor de lipídeos nos alimentos, pode comprometer a qualidade e a segurança do alimento frito e do óleo de fritura, devido às transformações químicas possíveis de ocorrerem com a reutilização do óleo e a utilização de temperaturas elevadas (DAMY e JORGE, 2003).

2 | OBJETIVOS

Avaliar o processo de fritura mediante metodologia de determinação do teor de gordura total no salgado frito e por meio de análise de trabalhos publicados que também abordam a temática de determinação de lipídeos totais em alimentos pós-fritura.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

A seguir uma breve descrição da metodologia da análise de extração de lipídeos totais e da revisão de artigos científicos sobre a temática teor de lipídeos totais em alimentos pós-fritura.

3.1 Ensaio de extração de lipídeos totais

Foi realizado um ensaio de extração de lipídeos totais em uma unidade de salgado frito da cantina do Ifes/Linhares. Pela boa aceitação dos consumidores e alta frequência de vendas, o salgado escolhido para a análise foi um pastel de pizza. A análise foi realizada segundo método do IAL (2008).

O salgado foi adquirido na cantina e imediatamente levado para o laboratório de química e em seguida foi triturado com auxílio do liquidificador industrial até obter uma certa homogeneidade. Com auxílio do vidro de relógio e papel de filtro (tarados) pesou-se em balança analítica uma massa não inferior a 5g e nem superior a 8g da amostra do

salgado triturado, anotando o valor exato da massa. O conjunto “vidro de relógio + papel de filtro + amostra” foi levado para estufa com temperatura de $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ por aproximadamente uma hora para a remoção da umidade.

Após resfriamento do conjunto em dessecador, enrolou-se o papel de filtro com a amostra de forma a ficar bem fechado e sem risco de ocorrer perdas de material. Em seguida inseriu-o no mini cesto (Figura 1.a), previamente limpo e seco, do aparelho extrator de óleos e graxas (Figura 1.b).

Foram adicionados 100mL de hexano p.a. no reboiler, previamente seco e tarado (Figura 1.c), já posicionado no bloco de aquecimento. Soltou-se com cuidado a trava superior do aparelho (condensador + mini cesto + amostra) e abaixou até o reboiler encaixar perfeitamente com as juntas esmerilhadas. Em seguida foi aberta a entrada de água de resfriamento do aparelho.

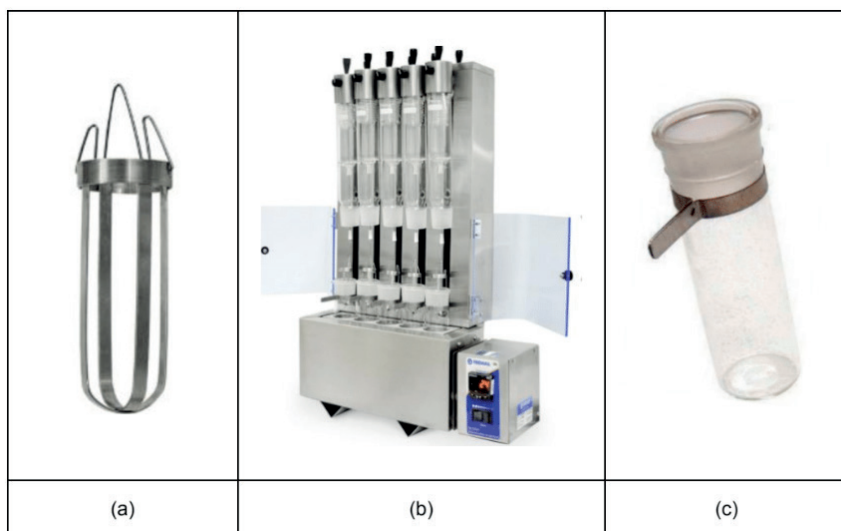


Figura 1: (a) mini cesto; (b) aparelho extrator; (c) reboiler.

Fonte: próprio autor.

Posicionou-se o mini cesto até que a amostra ficasse mergulhada totalmente no solvente durante 4 horas à temperatura de 90°C . Posteriormente, ele foi posto em uma altura intermediária para receber o gotejamento de solvente condensado por mais 30 minutos. Para a recuperação do solvente, a temperatura do aparelho foi elevada até atingir 170°C e ergueu-se a vareta que segura o mini cesto até que a tampa de teflon fechasse a saída do solvente. Após a completa recuperação do solvente (aproximadamente 20min) e o resfriamento do sistema, o reboiler foi levado para a completa secagem em estufa

regulada a $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ durante 1 hora. Posteriormente, foi resfriado em dessecador e pesado em balança analítica.

A análise foi feita em duplicata e o cálculo do teor de lipídeos totais das amostras foi determinado por meio da seguinte equação:

$$\text{Lipídeos Totais (\%)} = [(m_2 - m_1) \times 100] \div m_a$$

Onde:

m_a : massa da amostra (g)

m_1 : massa do reboiler vazio (g)

m_2 : massa do reboiler + lipídeo extraído (g)

3.2 Revisão de artigos com abordagem em teor de lipídeos totais nos alimentos pós-fritura

A metodologia da revisão de artigos científicos sobre a temática teor de lipídeos totais em alimentos pós-fritura ocorreu por meio da seleção prévia de trabalhos seguida de leitura seletiva e interpretativa, e por fim com a realização da redação envolvendo a integração da literatura publicada.

Procurou-se extrair dos artigos informações quanto aos tipos de alimentos analisados após a fritura, às metodologias de análise de lipídio total, e principalmente quanto ao teor de gordura total encontrado e ao percentual que tal valor representa na dieta diária.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ensaio de extração de lipídeos totais

A tabela 1 apresenta os resultados do ensaio de extração de lipídeos totais na amostra de salgado frito (pastel de pizza) da cantina do Ifes/Linhares. Os resultados para o teor de lipídeos totais obtidos nas réplicas foram relativamente constantes, o que se deve ao procedimento de homogeneidade das amostras.

Após a remoção dos óleos e gorduras no extrator, por constatação pelo tato, os resíduos das amostras contido no papel de filtro apresentaram ausência de lipídeos, indicando que o processo (tipo de solvente e tempo de extração) foi eficiente.

Pode-se dizer também que a remoção de umidade foi efetiva, pois verificou-se visualmente a ausência de água no lipídeo extraído devido ao seu aspecto límpido e translúcido.

Réplicas da amostra	Massa da amostra com umidade (g)	Massa do reboiler vazio (g)	Massa do reboiler + lipídeo extraído (g)	Lipídeos Totais (%)
1	7,4414	139,4694	140,6358	15,7
2	6,6127	136,6255	137,6866	16,0

Tabela 1: Resultados da determinação de lipídeos totais no salgado frito (pastel de pizza).

Considerando a média de 100g por unidade de salgado frito, pode-se dizer que ao ingerir esse alimento o indivíduo consumirá cerca de 16g de lipídeos, o que representa 29% da dose de referência para o teor de gordura por dia (ANVISA, 2003).

Albuquerque *et al.* (2017), em estudo similar realizado em Portugal, também determinaram um contributo entre 7 e 50% (média de 28,5%) da dose referência adotada pelo autor (UNIÃO EUROPEIA, 2011), por unidade de salgado. Portanto, os resultados são correspondentes.

4.2 Revisão de artigos com abordagem em teor de lipídeos totais nos alimentos pós-fritura

Após análise e interpretação dos artigos selecionados sobre o tema, verificou-se que a maioria dos pesquisadores estudaram o teor de lipídeos totais presentes em batata inglesa após processo de fritura. Silva *et al.* (2003) compararam a gordura absorvida pela batata na forma de palito e palha. Pinto *et al.* (2003) e Jesus *et al.* (2016) verificaram o teor de lipídeos presente nesse alimento quando frito em diferentes tipos de óleo. Mazzini & Zandonadi (2018) por sua vez, avaliaram o conteúdo lipídico em batatas fritas após a submissão a diferentes métodos de pré-fritura.

A grande frequência da batata em artigos com essa temática justifica-se pelo grande consumo desse alimento, com sabor apreciado em todo mundo. Nessa perspectiva, com o objetivo de potencializar sua palatabilidade, ela é comumente sujeita a processos como a fritura, nos quais interage com óleos e gorduras. Nesse processo os alimentos perdem nutrientes e sua água cede lugar aos lipídeos, de modo que alimentos como a batata, que são naturalmente excelentes fontes de energia e carboidratos, possam oferecer riscos à saúde (JESUS *et al.*, 2016).

Em Lisboa, Portugal, Albuquerque *et al.* (2017) verificaram o teor de gordura total em 12 tipos de salgados fritos e assados, como empadas, pastéis e crepes. Anteriormente, Smith *et al.* (1985), coletaram amostras de nove tipos de “fast food”, incluindo batatas fritas, salgadinhos, porções de frango e de peixe. Esse estudo foi realizado na Califórnia, Estados Unidos, também com o objetivo de comparar a composição de lipídeos totais e ácidos graxos presentes em cada amostra.

Quanto aos métodos usados pelos autores, nota-se que a determinação de lipídeos nos alimentos é feita preferencialmente através da extração por solventes apolares. Como exemplo, temos a extração em aparelho do tipo Soxhlet, usada por Albuquerque *et al.* (2017), Pinto *et al.* (2003), Jesus *et al.* (2016) e Mazzini & Zandonadi (2018).

A extração do tipo Soxhlet é um procedimento contínuo que opera sem necessidade manual, em que os lipídios são extraídos por um solvente em alta temperatura. Os solventes principais são o éter de petróleo e o hexano, pelo preço mais acessível e pela afinidade que possuem com demais compostos apolares. Posteriormente, é necessária a remoção do solvente por evaporação ou destilação, e por fim os lipídeos são pesados. Vale salientar ainda que tal processo é muito semelhante ao utilizado no laboratório do Ifes/Linhares para determinar o teor de gordura no salgado frito.

Em alternativa, Silva *et al.* (2003) e Smith *et al.* (1985) usaram o método de Bligh & Dyer para a determinação das gorduras totais.

O método descrito por Bligh e Dyer em 1959 é um tipo de extração a frio em que se adiciona uma mistura de clorofórmio-metanol-água à amostra. É indicado para a determinação total de lipídios em alimentos com alto teor de umidade, e apresenta algumas vantagens quando comparado à métodos clássicos como o de Soxhlet. Com o método de Bligh & Dyer, é possível extrair tanto lipídeos apolares como os polares de forma eficiente, e os materiais usados neste procedimento são mais simples, o que facilita sua reprodução e torna-o mais versátil e rápido, de acordo com Smith *et al.* (1985).

Por fim, os resultados dos trabalhos corroboram a ideia de que o teor de lipídios totais dos alimentos quando sujeitos ao processo de fritura aumenta significativamente, potencializando seus riscos à saúde e tornando-os perigosos, principalmente se ingeridos com frequência. Foi verificado por Albuquerque *et al.* (2017) que uma única unidade de determinado salgado pode representar metade do consumo diário de lipídios indicado pela União Europeia, conforme resolução n.º 1169/2011. Também, de acordo com Smith *et al.* (1985) um alimento como a batata, quando processado, pode conter aproximadamente 200 vezes mais gordura do que em seu estado natural.

O estudo realizado por Albuquerque *et al.* (2017) com os 12 salgados tipos de salgados de Lisboa revelou que o teor de gordura total varia entre $9,1 \pm 0,1\text{g}/100\text{g}$ (nas pataniscas de bacalhau) e $28,9 \pm 0,04\text{g}/100\text{g}$ (nas chamuças de carne). Tomando como referência o valor de 70g de lipídeos/dia recomendado (UE, 2011), uma unidade desses salgados exprime desde 7% (pastéis de bacalhau) até 50% (empadas de requeijão) dessa quantia.

Smith *et al.* (1985) trazem dados ainda mais alarmantes, evidenciando que a fritura com alto teor de gordura aumenta muito o conteúdo lipídico total dos lanches, que variou entre 10,1% e 40,4% nos alimentos analisados. Segundo os ensaios, o teor de gordura de batatas cruas fica entre 0,17% e 0,65% enquanto na batata frita e nos chips de batata alcança 13,5% e 40,4%, respectivamente. Já nos filés de peixe, o índice subiu de 1,4%,

quando crus, para 17,5%, após a fritura.

De forma analítica, foi verificado por Silva *et al.* (2003) que a absorção da gordura é proporcional também à superfície de contato do alimento. Ao comparar esse indicador em batatas palito e palha, notou-se que os teores na última foram muito superiores aos encontrados em batatas palito. Além disso, constatou-se que o tipo de óleo ou gordura mais adequado para o processo de fritura varia com a forma e o estado da amostra.

Entretanto, houve a tentativa de comparar os tipos de gordura usados na fritura. Pinto *et al.* (2003) constaram que o óleo de soja apresentou maiores valores de acidez e de peróxidos após o procedimento com batatas chips, seguido pelo óleo de milho e pela gordura vegetal hidrogenada, embora o total de gordura absorvida pelas batatas tenha seguido a sequência contrária (gordura vegetal hidrogenada, óleo de soja e óleo de milho, em ordem crescente de absorção). Jesus *et al.* analisaram a gordura absorvida por batatas palito, e os resultados mostram que a batata frita com o óleo de soja possui 17,5% de lipídios, já o óleo de girassol possui 11,2%.

É válido destacar ainda que enquanto a referência de lipídeos/dia da União Europeia (2011) é de 70g, a Legislação Brasileira, conforme a Resolução RDC n.º 360 da ANVISA (2003), recomenda a ingestão diária máxima de 55g de gorduras totais, para uma dieta de 2.000 kcal. Com base nos indicados pela ANVISA, porções de 100g dos salgados analisados por Albuquerque *et al.* (2017) representam entre 16,5% e 52,5% do consumo de lipídeos totais diários.

5 | CONCLUSÃO

Por meio dos ensaios realizados e após a revisão bibliográfica, foi possível compreender os diferentes métodos de análise de gorduras totais. Vale destacar a importância da homogeneização e da remoção da umidade da amostra. O tipo de extração pode ser escolhido de acordo com as disposições ou requisitos do pesquisador, sendo observado com cuidado o tempo do processo e o tipo de solvente.

Por fim, o principal consenso entre os resultados do ensaio feito no lfe e os artigos é a relevante absorção de gorduras nos alimentos submetidos ao processo de fritura, que por conseguinte podem representar uma fração significativa do consumo diário de lipídeos proposto. Logo, é possível afirmar que o consumo frequente desse tipo de comida pode, a longo prazo, impactar a vitalidade dos indivíduos. Assim, o presente trabalho pode ser útil para avaliação de hábitos alimentares e na previsão de seus efeitos para a saúde da população.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Tania G.; SILVA, Mafalda A.; OLIVEIRA, Maria B. P. P.; COSTA, Helena S. **Efeito do processamento industrial na qualidade e na segurança de salgados prontos para comer.** Brazilian Journal of Food Technology, vol. 20. Campinas, maio, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.1217>> Acesso em: 07/04/2019.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados tornando obrigatória a rotulagem nutricional.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/legislacao-por-categoria-de-produto>>. Acesso em: 07/04/2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição.** Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 236p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

DAMY, Patricia de C.; JORGE, Neuza. **Determinações físico-químicas do óleo de soja e da gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua.** Brazilian Journal of Food Technology, vol. 6. Campinas, jul./dez., 2003. Disponível em: <<http://bj.ital.sp.gov.br/artigos/brazilianjournal/free/p03138.pdf>> Acesso em: 07/04/2019.

DISHCHEKENIAN, Vera R. M.; ESCRIVÃO, Maria A. M. S.; PALMA, Domingos. **Padrões alimentares de adolescentes obesos e diferentes repercussões metabólicas.** Revista Nutrição, vol. 24. Campinas, jan./fev., 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732011000100002>> Acesso em: 07/04/2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p.1020. Versão eletrônica.

JESUS, Jociel H. de; SANTOS, Clésia A. dos; RACOSKI, Bruna; LIMA, Regiane R. O.; BRONDANI, Filomena M. M.; **Teor de lipídios da batata pré-frita: fritura em diferentes óleos.** Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, vol. 7, n. 1, p. 151-164. Jan./jun., 2016. Disponível em: <<http://www.faema.edu.br/revistas/index.php/Revista-FAEMA/article/view/357/412>> Acesso em: 07/08/2020.

MAZZINI, Yvana P.; ZANDONADI, Renata P.; **Lipid content in French fries after submission to different pre-frying methods.** Journal of Culinary Science & Technology, vol. 17, n. 6, p. 534-541. Jul., 2018.

PINTO, Ellen P.; BORGES, Caroline D.; TEIXEIRA, Andréa M.; ZAMBIAZI, Rui C. **Características da batata frita em óleos com diferentes graus de insaturação.** Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, vol. 21, n. 2. Curitiba, jul./dez., 2003. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/download/1166/967>> Acesso em: 07/08/2020.

SILVA, Mara R.; CERQUEIRA, Fernanda M.; SILVA, Priscila R. M. **Batatas fritas tipo palito e palha: absorção de gordura e aceitabilidade.** Journal Brazilian Society for Food and Nutrition, vol. 26, p. 51-62. São Paulo, dez., 2003. Disponível em: <http://sban.cloudpaineil.com.br/files/revistas_publicacoes/66.pdf> Acesso em: 07/08/2020.

SMITH, L. M.; CLIFFORD, A. J.; CREVELING, R. K.; HAMBLIN, C. L. **Lipid Content and Fatty Acid Profiles of Various Deep-Fat Fried Foods**. Journal of the American Oil Chemists' Society, vol. 62, n. 6, p. 996-999. Davis, California, jun., 1985.

SOUZA, Amanda de M.; PEREIRA, Rosângela A.; YOKOO, Edna M.; LEVY, Renata B.; SICHIERI, Rosaly. **Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de alimentação 2008-2009**. Revista de Saúde Pública, vol. 47. São Paulo, fev. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102013000700005>> Acesso em: 07/04/2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) n° 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2011**. Jornal Oficial da União Europeia. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:304:0018:0063:PT:PDF>>. Acesso em: 20\08\2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 7, 18, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 67, 89, 91, 92, 93, 94, 100, 102, 103, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 129, 145, 147, 148, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 174, 179, 181, 184

Álcool 80, 83, 84, 85, 101, 158, 159, 163

Alimentação 88, 89, 90, 96, 97, 98, 100, 107, 108, 159, 163

Alimentos 8, 19, 67, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 107, 108, 110, 111, 112, 121, 145, 147, 155

Aminoácidos 123, 130

Amostras 7, 12, 38, 40, 41, 42, 45, 46, 88, 92, 93, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 114, 115, 120, 149, 154, 157, 158, 160, 161, 166, 169, 172, 173

Antioxidante 59, 112, 121, 145, 146

Atividade Lúdica 24, 25, 26

Avaliação 4, 7, 11, 14, 48, 56, 57, 58, 59, 61, 95, 107, 108, 115, 120, 121, 145, 147, 148, 160

B

Biodiesel 81, 86, 87

Biomassa 177, 178

C

Carboidratos 89, 90, 93, 100

Catalisador 179, 180, 182, 183, 184

Catálise 9, 87, 156, 177, 184

Cidadania 24, 57, 61, 62, 63, 72

Ciências 5, 6, 2, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 47, 48, 49, 54, 56, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 79, 81, 87, 141, 142, 145

Cinética 146, 148, 150, 151, 183

Conceitos 7, 1, 2, 3, 7, 16, 17, 18, 22, 25, 31, 38, 39, 45, 47, 56, 62, 64, 65, 67, 73, 80, 81, 83, 86

Conhecimento Científico 9, 62, 80

Conteúdo 2, 5, 8, 9, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 66, 68, 81, 93, 94

Contexto 1, 31, 37, 39, 46, 50, 51, 72, 73, 74, 87, 168

Contextualização 5, 17, 31, 37, 51, 69

Copolímero 154, 161, 166, 170, 171, 173, 174, 175

Cores 7, 4, 12, 27, 42, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77
Cotidiano 5, 17, 22, 26, 27, 31, 57, 70, 71, 74, 86

D

Didática 1, 3, 12, 14, 25, 26, 30, 80
Discente 25, 50, 68
Disciplinares 39, 81
Docente 21, 31, 51, 68
Doenças 58, 89, 99, 100, 123, 124

E

Educação Ambiental 7, 38, 39, 40, 47, 48, 186
Educação Básica 5, 2, 38
Efeito Estufa 178
Emulsificação 145, 150
Energia 6, 89, 90, 93, 98, 99, 100, 123, 126, 127, 131, 132, 134, 136, 140, 147, 150, 178
Ensinoaprendizagem 5
Ensino de ciências 8, 9, 14, 15, 22, 23, 24, 31, 37, 48, 61, 68, 87
Ensino de química 6, 1, 8, 16, 24, 29, 48, 69, 87
Enzima 8, 111, 123, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 134, 135, 136, 140, 141, 156
Espectroscopia no infravermelho 166
Éster 80, 83, 84, 85, 158, 159, 163, 169
Experimento 12, 80, 83, 85, 109, 115, 179, 180

F

Fármacos 124, 125, 126, 143, 147, 156, 167, 178
Fibras 33, 89, 100, 110
Funções Orgânicas 80

G

Gordura 7, 81, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 108

H

Hidrofílico 111, 123, 138, 141
Hidrofóbico 147
Hidrólise 98, 104, 106

I

Ingestão 89, 90, 95, 100

Inibidores 123, 125, 126, 140, 141

Insolúvel 161, 167

Interdisciplinar 27, 38, 39, 45, 48, 76, 79

L

Laboratório 18, 27, 40, 45, 49, 61, 65, 66, 68, 88, 90, 94, 107, 154, 166

Lipídeos 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 98, 100, 111

O

Óleo Essencial 8, 53, 58, 59, 109, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 120, 121

Oxidação 98, 104, 105, 107, 111, 125

P

Parâmetros físico-químicos 7, 38, 41, 45, 46, 47, 186

Polímeros 26, 154, 155, 163, 166, 167, 173, 174, 175

Práticas Pedagógicas 39

Proteína 111, 126, 130, 132, 137, 138

Q

Qualitativo 24, 25, 56

Química 2, 5, 6, 7, 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 45, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 107, 108, 121, 123, 128, 141, 145, 148, 154, 155, 166, 168, 177, 186

Química Orgânica 6, 24, 25, 26, 27, 28, 80, 85, 87

R

Recurso Pedagógico 1, 2

S

Senso Comum 62, 80

Solúvel 154, 167

Solventes 94, 167, 168, 184, 186

T

Tecnologia 9, 30, 31, 32, 60, 62, 63, 66, 67, 70, 121, 123

Tema 25, 27, 30, 35, 36, 39, 40, 45, 50, 51, 57, 59, 81, 93

Temperatura 7, 41, 42, 46, 88, 91, 94, 98, 104, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 146, 155, 162, 163, 167, 173, 174, 175, 179, 180, 181

Transesterificação 7, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 154, 155, 156

U

Umidade 88, 91, 92, 94, 95, 110, 111, 114, 118

V

Vitamina 110





Z

Zinco 110



Química:





Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  @atenaeditora
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Química:

Debate entre a Vida Moderna
e o Meio Ambiente 2

-  www.arenaeditora.com.br
-  contato@arenaeditora.com.br
-  @arenaeditora
-  www.facebook.com/arenaeditora.com.br