



# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA 2

Eleonora Celli Carioca Arenare  
(Organizadora)



# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA QUÍMICA 2

Eleonora Celli Carioca Arenare  
(Organizadora)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Elói Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

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

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa



Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenología & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



## A geração de novos conhecimentos na química 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Eleonora Celli Carioca Arenare

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G354 A geração de novos conhecimentos na química 2 /  
Organizadora Eleonora Celli Carioca Arenare. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-170-8

DOI 10.22533/at.ed.708212206

1. Química. I. Arenare, Eleonora Celli Carioca  
(Organizadora). II. Título.

CDD 540

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

A proposta implícita nessa coletânea fundamenta-se numa valorização eclética da pluralidade e diversidade, que reúne pesquisas que envolvem diversas linhas de abordagem, destacando-se por meio de tendências de estudos envolvendo a Ciência “Química”. Tendo como propósito principal disseminar e divulgar no meio acadêmico, envolvido com tal Ciência, informações provenientes de estudos e pesquisas desenvolvidas pela comunidade acadêmica contemporânea.

O e-book “A Geração de Novos Conhecimentos na Química”, está dividido em dois volumes, totalizando 46 artigos científicos, destacando-se temáticas pesquisadas e discutidas por estudantes, professores e pesquisadores. Os quais evidenciam, artigos teóricos e pesquisas de campo, abrangendo a linha de Ensino e diversas outras linhas de estudo, que se desenvolveram por meio de pesquisas laboratoriais.

O volume I aborda tendências, envolvidos com a área de Ensino de Química, os quais dão ênfase as seguintes abordagens: Ensino Remoto, Experimentação, Concepções Pedagógicas, Bioinformática, Contextualização, Jogos Lúdicos, Redes Sociais, Epistemologia, Formação de Professores, Habilidades e Competências e Metodologias utilizadas no processo de Ensino e Aprendizagem.

O volume II aborda temáticas de cunho experimental, desenvolvidas e comprovadas por meio das análises desenvolvidas em diferentes universidades brasileiras, dando ênfase à: Química Inorgânica, Eletroquímica, Química Orgânica, Química dos Alimentos, Quimiometria, Química Analítica, Química Biológica, Nanoquímica e Processos Corrosivos.

A coletânea é indicada para àqueles (estudantes, professores e pesquisadores) envolvidos com a Ciência “Química”, que anseiam por intermédio de informações atualizadas, apropriarem-se de novas informações, correlacionadas a pesquisas acadêmicas, tendo desta forma, novas bases de estudo e investigação para a aquisição e construção de novos conhecimentos.

Excelente leitura!

Eleonora Celli Carioca Arenare

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE BROMATOLÓGICA DO ÓLEO DE COCO (*Cocos nucifera* L.) E DO ÓLEO DE ABACATE (*Persea americana* Mill.)**

Natasha Alves Rocha  
Valdiléia Teixeira Uchôa  
Camila Alves Rocha  
Maria Karina da Silva  
Maciel Lima Barbosa  
Caroline Maria Vasconcelos Paz Ramos  
Luis Fernando Guimarães Noletto  
Penina Sousa Mourão  
Francisco Henrique Pereira Lopes  
Camila da Silva Ibiapina  
Aline Estefany Brandão Lima  
Marta Silva de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.7082122061**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **APLICAÇÃO DO FILME DE SILANOS VS/GPTMS MODIFICADOS COM A CASCA DO ALHO PARA A PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO DO AÇO GALVANIZADO**

Iago Magella Fernandes Costa Rossi e Silva  
Lhaira Souza Barreto  
Mirian Sanae Tokumoto  
Fernando Cotting  
Franco Dani Rico Amado  
Vera Rosa Capelossi

**DOI 10.22533/at.ed.7082122062**

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### **AVALIAÇÃO DA COMPLEXAÇÃO ENTRE SACARINA E MÔNOMERO ORGÂNICO - INORGÂNICO POR TITULAÇÃO ESPECTROFOTOMÉTRICA**

Izabella Fernanda Ferreira Domingues  
Camila Santos Dourado  
Jez Willian Batista Braga  
Ana Cristi Basile Dias

**DOI 10.22533/at.ed.7082122063**

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **AVALIAÇÃO DE USO DE FIBRAS DA AMAZÔNIA PARA REFORÇO EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIÉSTER**

Syme Regina Souza Queiroz  
José Maria Braga Pinto  
Vanessa Maria Yae do Rosario Taketa  
Nilton Cesar Almeida Queiroz  
Emerson Rodrigues Bastos Junior  
Vera Lúcia Dias da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7082122064**

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>45</b>
<b>AÇÃO INIBIDORA DA CAFEÍNA CONTRA A CORROSÃO DO AÇO CARBONO SAE 1020 EM MEIO DE CLORETO DE SÓDIO</b>	
Diene de Barros Ferreira	
Felipe Staciaki da Luz	
Gideã Taques Tractz	
Guilherme Arielo Rodrigues Maia	
Letícia Fernanda Gonçalves Larsson	
Paulo Rogério Pinto Rodrigues	
Everson do Prado Banczek	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7082122065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
<b>CATÁLISE NA QUÍMICA FINA: SÍNTESE DE ÁCIDO BENZÓICO PELA OXIDAÇÃO DO ÁLCOOL BENZÍLICO SOBRE NANOPARTÍCULAS DE OURO SUPORTADAS EM Sr(OH)<sub>2</sub>-SrCO<sub>3</sub>@CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b>	
Pelry da Silva Costa	
Jussara Moraes da Silva	
Itaciara Erliny Maria da Silva Melo	
Carla Verônica Rodarte de Moura	
Edmilson Miranda de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7082122066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>69</b>
<b>DETERMINATION OF LODENAFIL CARBONATE BY SQUARE-WAVE CATHODIC STRIPPING VOLTAMMETRY</b>	
Jonatas Schadeck Carvalho	
Sueli Pércio Quináia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7082122067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>81</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE BIOFILMES PARA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA LARANJA PÊRA</b>	
Taís Port Hartz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7082122068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>85</b>
<b>DETERMINAÇÃO DE TEMPERATURA DE TORRA POR ANÁLISE TÉRMICA</b>	
Francisco Raimundo da Silva	
Weverton Campos Nozela	
Diógenes dos Santos Dias	
Clóvis Augusto Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7082122069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>96</b>
<b>DETERMINAÇÃO POR GC-MS DOS PRINCIPAIS COMPOSTOS VOLÁTEIS EM GALHOS E FOLHAS DE MANSOA HIRSUTA</b>	
Nayra Micaeli dos Santos Sousa	

Patrícia e Silva Alves  
Paulo Sousa Lima Junior  
Joaquim Soares da Costa Junior  
Christian Rilza Silva de Melo  
Nerilson Marques Lima  
Antônia Maria das Graças Lopes Citó  
Teresinha de Jesus Aguiar dos Santos Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.70821220610**

**CAPÍTULO 11..... 104**

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODOS ANALÍTICOS POR CLAE-DAD E UV-Vis PARA QUANTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES NAS FOLHAS DE TRIPLARIS GARDNERIANA WEDD. (POLYGONACEAE)**

Sandra Kelle Souza Macêdo  
Emanuela Chiara Valença Pereira  
Isabela Araújo e Amariz  
David Fernandes Lima  
Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida  
Larissa Araújo Rolim  
Xirley Pereira Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.70821220611**

**CAPÍTULO 12..... 130**

**ESTUDO DA ADSORÇÃO DE ÍONS A NANOPARTÍCULAS DE FERRITA DE COBALTO  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$**

Caio Carvalho dos Santos  
Wesley Renato Viali  
Eloiza da Silva Nunes Viali  
Miguel Jafelicci Júnior  
Rodrigo Fernando Costa Marques

**DOI 10.22533/at.ed.70821220612**

**CAPÍTULO 13..... 142**

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE HIDROLISADOS DE BSG NA SUBSTITUIÇÃO DA SOJA COMO PROTEÍNA VEGETAL ADICIONADA**

Suyanne Teske Pires  
Rodrigo Geremias

**DOI 10.22533/at.ed.70821220613**

**CAPÍTULO 14..... 150**

**FILMES DE AMIDO/QUITOSANA ADICIONADOS DE FIBRAS E CRITAIS DE NANOCELULOSE OBTIDOS DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS**

Renata Paula Herrera Brandelero  
Evandro Martim Brandelero  
Guilherme Landim Santos

**DOI 10.22533/at.ed.70821220614**



**CAPÍTULO 15..... 161**

**FOTOCATALISADORES À BASE DE d-FeOOH E NiO: ESTUDO EXPERIMENTAL E ASPECTOS TEÓRICOS**

Mariana de Rezende Bonesio  
Francisco Guilherme Esteves Nogueira  
Daiana Teixeira Mancini  
Teodorico de Castro Ramalho

**DOI 10.22533/at.ed.70821220615**

**CAPÍTULO 16..... 163**

**RHODAMINE B PHOTODEGRADATION OVER  $Ag_3PO_4$ /SBA-15 UNDER VISIBLE RADIATION BASED ON WLEDS LIGHT**

Luis Fernando Guimarães Noletto  
Francisco Henrique Pereira Lopes  
Vitória Eduardo Mendes Vieira  
Marta Silva de Oliveira  
Maria Karina da Silva  
Camila da Silva Ibiapina  
Caroline Maria Vasconcelos Paz Ramos  
João Ferreira da Cruz Filho  
Lara Kelly Ribeiro da Silva  
Aline Estefany Brandão Lima  
Maria Joseíta dos Santos Costa  
Geraldo Eduardo da Luz Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.70821220616**

**CAPÍTULO 17..... 183**

**LACTOFERRINA: PROPRIEDADES ESTRUTURAS E SUAS FUNÇÕES BIOLÓGICAS**

Edson Ferreira da Silva  
Milena Bandeira de Melo  
Marta Maria Oliveira dos Santos Gomes  
Sonia Salgueiro Machado  
Fabiane Caxico de Abreu Galdino

**DOI 10.22533/at.ed.70821220617**

**CAPÍTULO 18..... 195**

**NANOFLUIDOS DE SULFETO DE COBRE**

Caio Carvalho dos Santos  
Wesley Renato Viali  
Eloiza da Silva Nunes Viali  
Miguel Jafelicci Júnior  
Rodrigo Fernando Costa Marques

**DOI 10.22533/at.ed.70821220618**

**CAPÍTULO 19.....207**

**NANOTUBOS DE TITANATO DE SÓDIO ( $\text{Na}_x\text{H}_{2-x}\text{Ti}_3\text{O}_7$ ) OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL**

Isabela Marcondelli Iani  
Rafael Aparecido Ciola Amoresi  
Alexandre Zirpoli Simões  
Glenda Biasotto  
Maria Aparecida Zaghete  
Elson Longo  
Leinig Antonio Perazolli

**DOI 10.22533/at.ed.70821220619**

**CAPÍTULO 20.....220**

**PRODUCTION OF ROD-LIKE MORPHOLOGY OF  $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$  METAL-ORGANIC FRAMEWORKS USING ONE MINUTE SONICATION**

Aline Geice Silva de Oliveira  
Daniela Cordeiro Leite Vasconcelos  
Peter George Weidler  
Wander Luiz Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.70821220620**

**CAPÍTULO 21.....231**

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOFIBRAS DE CARBONO POR FIAÇÃO POR SOPRO A PARTIR DE POLIACRILONITRILA**

Lais Angelice de Camargo  
Monica Cristina Ferro Martins  
José Manoel Marconcini  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

**DOI 10.22533/at.ed.70821220621**

**CAPÍTULO 22.....237**

**PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES DE AMIDO TERMOPLÁSTICO NA PRESENÇA DE UREIA**

João Otávio Donizette Malafatti  
Thamara Machado de Oliveira Ruellas  
Letícia Ferreira Lacerda Schildt  
Marcelo Ávila Domingues  
Bruna Santostaso Marinho  
Mariana Rodrigues Meirelles  
Elaine Cristina Paris

**DOI 10.22533/at.ed.70821220622**

**CAPÍTULO 23.....250**

**QUÍMICA FORENSE: DESMISTIFICANDO AS ANÁLISES CRIMINALÍSTICAS CINEMATOGRAFICAS**

Anna Maria Deobald  
Maísa Silveira  
Aline Machado Zancanaro

**DOI 10.22533/at.ed.70821220623**

**CAPÍTULO 24.....263**

**REAÇÕES DE DESSULFURIZAÇÃO OXIDATIVA DO DIBENZOTIOFENO CATALISADA POR COMPLEXOS DE VANÁDIO, NIÓBIO E MOLIBDÊNIO**

Carlos Taryk Bessa da Silva  
Juliana Moreira Barreto  
Paula Marcelly Alves Machado  
Elizabeth Roditi Lachter

**DOI 10.22533/at.ed.70821220624**

**CAPÍTULO 25.....274**

**SIMULAÇÕES DE DOCKING E DINÂMICA MOLECULAR NA BUSCA DE FÁRMACOS MODULADORES DO SISTEMA NEUROINFLAMATÓRIO EM INFECÇÕES PELO SARS-COV-2**

Micael Davi Lima de Oliveira  
Kelson Mota Teixeira de Oliveira  
Jonathas Nunes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.70821220625**

**CAPÍTULO 26.....296**

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE COMPLEXOS DE PALÁDIO(II) COM LIGANTE FOSFÍNICO**

Thais Castro Silva  
Alessandra Stevanato  
Adriana Pereira Duarte  
Cláudio Rodrigo Nogueira  
Janksyn Bertozzi  
Valéria da Silva Cavania  
Cristiana da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.70821220626**

**CAPÍTULO 27.....309**

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO de  $Fe_3O_4/SiO_2$  E SUA APLICAÇÃO NA MODIFICAÇÃO DE ELETRODO IMPRESSO DE CARBONO**

Vanessa Cezar Ribas  
Jacqueline Arguello da Silva  
Thágor Moreira Klein  
Larissa Leffa Fernandes  
Vladimir Lavayen

**DOI 10.22533/at.ed.70821220627**

**CAPÍTULO 28.....320**

**TUNGSTATO DE MAGNÉSIO ( $MgWO_4$ ): UMA REVISÃO SOBRE OS MÉTODOS DE SÍNTESE**

Vitória Eduardo Mendes Vieira  
Luis Fernando Guimarães Noletto  
Francisco Henrique Pereira Lopes  
Marta Silva de Oliveira  
Ester Pamponet Ribeiro

Keyla Raquel Batista da Silva Costa  
Maria Karina da Silva  
Caroline Maria Vasconcelos Paz Ramos  
Maria Joséfa dos Santos Costa  
Amanda Carolina Soares Jucá  
Yáscara Lopes de Oliveira  
Laécio Santos Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.70821220628**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>334</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>335</b>

# CAPÍTULO 1

## ANÁLISE BROMATOLÓGICA DO ÓLEO DE COCO (*Cocos nucifera* L.) E DO ÓLEO DE ABACATE (*Persea americana* Mill.)

Data de aceite: 01/06/2021

### **Natasha Alves Rocha**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/0608084178645658>

### **Valdiléia Teixeira Uchôa**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina – PI  
<http://lattes.cnpq.br/2154218010272216>

### **Camila Alves Rocha**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís - Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4771634812533433>

### **Maria Karina da Silva**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/8328599565030069>

### **Maciel Lima Barbosa**

Universidade Estadual Do Piauí – UESPI  
Teresina -PI  
<http://lattes.cnpq.br/1203970946878464>

### **Caroline Maria Vasconcelos Paz Ramos**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5404658944785438>

### **Luis Fernando Guimarães Noletto**

Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Teresina – Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/0270256521695721>

### **Penina Sousa Mourão**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5553952592787239>

### **Francisco Henrique Pereira Lopes**

Universidade Estadual do Piauí – UFPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5348235843440580>

### **Camila da Silva Ibiapina**

Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/8790763768264825>

### **Aline Estefany Brandão Lima**

Universidade Federal do Piauí – UFPI  
Teresina – Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/3623556847179776>

### **Marta Silva de Oliveira**

Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Teresina - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/3620702840768506>

**RESUMO:** Vários ramos da indústria utilizam o óleo como matéria-prima, tornando-o assim, importante insumo para o setor. No tocante ao consumo alimentício, ele pode possibilitar diversos benefícios se utilizado com moderação. Há uma amplitude de técnicas que são empregadas na extração de óleos, bem como a extração a) por solvente; b) por prensagem; c) por liofilização, etc. Tem-se como objetivo na presente pesquisa, a realização de análises bromatológicas a fim de determinar se os métodos empregados para a extração, atendem às exigências da resolução nº

270, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Para tanto, propõe-se a estruturação de dois métodos distintos para a extração de óleo de coco (*Cocos nucifera L.*) e de abacate (*Persea americana Mill*) extra virgem – sem a utilização de solventes químicos que podem ser nocivos à saúde –, sendo estes: 1) a extração por decantação, para o óleo de coco; 2) e a extração por secagem, para o óleo de abacate, tendo como aporte as metodologias propostas por Pinho e Souza (2018) e por Dors (2013). Todos os parâmetros analisados mantiveram-se dentro do permitido pela legislação vigente, com exceção do índice de acidez do óleo de coco, que obteve uma média de 1,42% – a média permitida é de até 1% de ácido oleico/100g de óleo –, devido a problemas atinentes ao armazenamento. Por fim, com a análise dos índices obtidos, pôde-se verificar a eficácia de ambas as metodologias.

**Palavras - chave:** Legislação; Decantação; Secagem; Análise; Qualidade.

## BROMATOLOGICAL ANALYSIS OF COCONUT OIL (*Cocos nucifera L.*) AND AVOCADO OIL (*Persea americana Mill.*)

**ABSTRACT:** Several branches of industry use oil as raw material, thus making it an important input for the sector. With regard to food consumption, it can enable several benefits if used in moderation. There is a range of techniques that are used in the extraction of oils, as well as extraction: a) by solvent; b) by pressing; c) by lyophilization, etc. This research aims to determine whether the methods used for extraction meet the requirements of resolution No. 270, September 22, 2005, of the National Health Surveillance Agency (ANVISA). Therefore, it is proposed to structure two distinct methods for the extraction of extra virgin coconut oil (*Cocos nucifera L.*) and avocado oil (*Persea americana Mill.*) – without the use chemical solvents that can be harmful to health –, which are: 1) extraction by decanting, for coconut oil; 2) and extraction by drying, for avocado oil. All the parameters analyzed remained within the permitted by current legislation, except the coconut oil acidity index which obtained an average of 1,42% – the allowed average is up to 1% oleic acid/100g of oil – due to problems related storage. Finally, it was possible to verify the effectiveness of both methodologies with the analysis of the evidences obtained.

**KEYWORDS:** Legislation; Decantation; Drying; Analyze; Quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

O óleo é reconhecido como o insumo de maior consumo no mundo, que pode ser encontrado tanto no setor alimentício quanto não-alimentício, sendo a sustentação para a indústria oleoquímica, pertencente à crescente área da “química verde”, devido ao fato de ser um excelente substituto para os derivados de petróleo. O consumo de óleos vegetais na dieta diária é de extrema relevância para o homem, considerando a sua considerável qualidade nutritiva, uma vez que estes são ricos em ácidos graxos e nutrientes, tais como a Vitamina E e Ômega-3 (Centro De Gestão E Estudos Estratégicos, 2010).

Nesse sentido, existe certa variedade de óleos vegetais no mercado, dentre eles, o óleo de coco e óleo de abacate, atrelado ao fato de ambos possuírem muitas propriedades lipídicas (Diana, 2018). O óleo de coco (*Cocos nucifera L.*) é composto por ácido láurico,



pertencente aos triglicérides de cadeia média (TCM), e por essa razão, tem o diferencial de ser rapidamente metabolizada. Há estudos que demonstram que o óleo de coco pode, também, colaborar com a diminuição dos níveis de triglicéride e das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e com o aumento dos níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL) no sangue, contribuindo com a saúde cardiovascular (Santos et al., 2013). O óleo de abacate (*Persea americana* Mill.), por sua vez, pode ser comparado ao óleo retirado da oliva no tocante à riqueza de vitaminas. O teor de proteínas de 1,14% permite classificar o abacate dentre as frutas mais ricas em nutrientes, além de conter um alto teor de fibras e sais minerais, destacando-se o potássio e sua riqueza em ácidos graxos e ômega-9. O abacate é rico em ácido oleico e o consumo de alimentos ricos em ácidos oleicos reduz os níveis de fibrinogênio do plasma - onde o fibrinogênio é uma proteína que tende a desenvolver lesões arteriais (Ferrari, 2015).

Os processos de extração dos óleos vegetais dependem da matéria-prima a ser utilizada. De modo geral, a extração é dividida em dois métodos: a extração por solvente, que gera os óleos refinados (comumente vendido nos supermercados), e a extração por prensagem, que tem como produto final os óleos extra virgem. A extração por prensagem remete a um método rudimentar que é utilizado desde a idade média. Nesse processo, o material é submetido ao esmagamento sob pressão que facilita o escoamento do óleo. Para a indústria, esse procedimento é ineficaz, pois parte do produto não é utilizado e possui um baixo rendimento. Em escala comercial, é empregado o método de extração por solvente, que consiste na trituração do vegetal e adição do solvente, sendo mais comum a utilização do hexano (Prado, 2014). Por sua vez, o hexano pertence à classe dos hidrocarbonetos alcanos e é considerado um composto tóxico, visto que pode causar dor de cabeça, náuseas, tonturas, perturbações visuais, auditivas e irritação dérmica. A exposição crônica pode levar a doenças cardiovasculares, respiratórias e desordem no sangue, de acordo com a Ficha de Informações de Segurança dos Produtos Químicos (FISPQ). Quando um óleo é extraído por solvente, ele passa pelo processo de refinamento, que utiliza uma série de produtos químicos para a retirada de possíveis partículas de hexano, além de branqueá-lo, desodorizá-lo e aromatizá-lo. Dessa maneira, o óleo acaba perdendo muitas propriedades, tornando a técnica de prensagem a melhor aliada ao consumo potencializado dos nutrientes que os óleos vegetais podem oferecer (Dors, 2016).

No que diz respeito aos óleos consumidos na alimentação diária, faz-se necessário o controle de qualidade do produto consumido, certificando que a mercadoria final possua uma acidez adequada, assim como a densidade, o índice de componentes tóxicos, entre outros parâmetros que analisam e estabelecem se o fruto da indústria é realmente próprio para a utilização. Destarte, para todos esses parâmetros, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define uma porcentagem máxima e mínima de nutrientes e índices que os óleos devem conter para serem considerados próprios para o consumo (Trancoso, 2013). Tanto os óleos refinados quanto os óleos extra virgem possuem instruções normativas

específicas para sua produção, que foram determinadas pelo Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os óleos extra virgem são considerados produtos orgânicos, que pela legislação brasileira, são produtos *in natura* ou processados que são provenientes de extrações sustentáveis sem causar danos ao meio ambiente e ao consumidor final (Brasil, 2003). O controle de qualidade é imprescindível para assegurar a qualidade do produto que o consumidor leva, além de garantir a credibilidade da empresa produtora da mercadoria final (IBD Certificações, 2013).

Diante do exposto, tem-se como objetivo, neste trabalho, analisar dois métodos de extração do óleo de duas frutas que são habitualmente utilizadas, coco e abacate, considerando seus teores de umidade e consistências. Para a escolha dos métodos, levou-se em consideração, aqueles que permitissem uma menor degradação das propriedades das frutas. Ainda, visou-se contrapor os resultados obtidos através das análises do óleo de coco e do óleo de abacate com os parâmetros determinados pela resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Extração

As amostras de óleo foram obtidas com base em duas técnicas distintas propostas por Pinho e Souza (2018) e por Dors (2013), sendo utilizada a extração por decantação para obtenção do óleo de coco e extração por secagem para obtenção do óleo abacate.

#### 2.1.1 Extração de óleo de Coco

Separou-se a polpa de 5 cocos da água, pesou-se a polpa (876 g) em uma balança e a reservou para uso posterior. Levou-se os pedaços de coco ao triturador adicionando a água reservada. Filtrou-se o sumo do coco com o auxílio de gazes a fim de retirar todo o leite. Colocou-se o leite de coco em um balão de destilação o deixando em repouso por 48 horas ao abrigo de luz visando a fermentação. Após o período de fermentação, decantou-se o leite da gordura suspensa, reservando-a em um béquer. Aqueceu-se o béquer em banho maria com o auxílio de uma manta aquecedora, vigiando para que a temperatura não ultrapassasse 50° C até a fase sólida se liquefazer.

#### 2.1.2 Extração de óleo de Abacate

Retirou-se a polpa de quatro abacates (1,358 kg) levando-as a um *mixer*, triturando a polpa até a mesma ficar com um aspecto pastoso e uniforme. Armazenou-se a polpa em um béquer, o levando a uma estufa à uma temperatura de 50°C durante o período de 5 horas. Colocou-se as raspas de abacate em uma gaze, espremendo-a para obter, assim, o óleo.

## 2.2 Análise bromatológica

As técnicas de análise nessa pesquisa, seguiram as metodologias normativas determinadas pela American Oil Chemists Society (A.O.C.S.). Foram utilizados seis (6) parâmetros de análise, sendo esses, o teor de umidade (Ba 2a-38), a densidade (Cc 10a-25), os índices de peróxido (Cd 8-53), iodo (Cd 1-25) acidez (Ca 5-40) e saponificação (Cd 3-25).

### 2.2.1 Teor de umidade

Pesou-se 5g da amostra em uma cápsula de porcelana, levando-a à estufa por uma hora a 105°C. Decorrido o tempo, resfriou-se a amostra em um dessecador. Repetindo o processo até que a massa se mantivesse constante.

### 2.2.2 Densidade

Filtrou-se a amostra, aquecendo-a até 23°C. Aferiu-se a massa de um picnômetro vazio, preenchendo-o, posteriormente, com a amostra. Tampou-se e o colocou em banho-maria na temperatura de  $25 \pm 0,1^\circ\text{C}$ . Removeu-se com cuidado o óleo que havia escorrido pela lateral do recipiente. Pesou-se o picnômetro e calculou-lhe a densidade.

### 2.2.3 Índices de peróxido, iodo, acidez e saponificação

Para determinar o índice de peróxido, pesou-se 5g da amostra em um *erlenmeyer* de 250mL. Adicionando 30mL de uma solução de ácido acético-clorofórmio 3:2, agitando-o até a dissolução da amostra. Adicionou-se 0,5mL de solução saturada de KI, deixando-a em repouso ao abrigo da luz por exato um minuto. Acrescentou-se 30mL de água, titulando-o com uma solução de tiosulfato de sódio 0,1M em constante agitação. Continuou-se a titulação até que a coloração amarela enfraquecesse completamente. Adicionou-se 0,5mL de solução de amido indicadora, prosseguindo com a titulação até o completo desaparecimento da coloração azul. Preparou-se uma prova em branco nas mesmas condições.

Para determinar o índice de iodo, pesou-se em um *erlenmeyer* de 500g, 5g da amostra, adicionando 10mL de tetraclore de carbono agitando até total diluição. Após a diluição da solução, adicionou-se 25mL da solução de wíjs (iodo e cloro), abrigando da luz por 30 minutos. Passado o tempo, colocou-se 10mL de KI 15% e 100mL de água destilada na amostra. Titulou-se com uma solução de tiosulfato de sódio 0,01M até o aparecimento de uma coloração amarelada. Adicionou-se 3mL da solução de amido, mudando assim, a coloração para azul intenso. Continuou-se a titulação até que o azul desaparecesse.

Para determinar o índice de acidez, pesou-se 1g do óleo em um *erlenmeyer*, adicionando em seguida 25mL de uma solução de éter etílico com álcool etílico (2:1). Adicionou-se 3 gotas de fenolftaleína, titulando com NaOH 0,01M e agitando, até o

aparecimento da coloração rósea, por 30 segundos.

Para o índice de saponificação, pesou-se 1,2g da amostra em um *erlenmeyer*, adicionando, posteriormente, 25mL de KOH. Adicionou-se fenolftaleína e a titulou com HCl 0,5M até a cor rosada desaparecer. A análise estatísticas dos dados coletados foi realizada de maneira quantitativa, através das médias +/- desvio padrão e interferencial, por meio do teste da ANOVA para comparação entre grupos. O intervalo de confiança foi de 95%, e o nível de significância (probabilidade) de erros na análise,  $p < 0,05$ . Os resultados foram quantificados e expressos através tabelas utilizando o *software* estatístico *Origin 2016*.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Extração

Para realizar a extração do óleo de coco, foi necessário que o coco passasse por diversas etapas, tendo como etapa crítica, a fermentação do leite, visto que promove a degradação através do “processo de coalhadura”, visando reduzir o teor de lactose (Greenwood, 2015).

Na Figura 1, pode-se observar algumas etapas do processo de extração do óleo de coco. Durante a decantação (a), foi possível verificar a formação de três fases: a fase mais próxima ao bico, 1ª fase, formou-se por resíduos do endocarpo do fruto; já a 2ª, constituiu-se do soro do leite, que é um subproduto com turbidez e coloração amarelada, sendo rico em aminoácidos e lactose (Zanin, 2007); por fim, a 3ª fase é a fase sobrenadante formada, *grosso modo*, por gordura, sendo esse, o subproduto de interesse. O método empregado permitiu que o leite fermentasse, provocando, assim, a modificação da estrutura do leite de coco através da quebra de grandes partículas de gordura, transformando-as em partículas menores. A partir disso, as proteínas presentes no leite entornam-se ao redor das partículas viabilizando a melhor distribuição da gordura (Greenwood, 2015). A fim da obtenção do óleo do coco, submeteu-se a gordura a um aquecimento controlado à 105°C (b), proporcionando a desidrogenação da cadeia carbônica e formando glicérides de ácidos insaturados, viabilizando, assim, a conversão da gordura em óleo. Decorrido 35 minutos de aquecimento, obteve-se cerca de 110 mL de óleo (c).

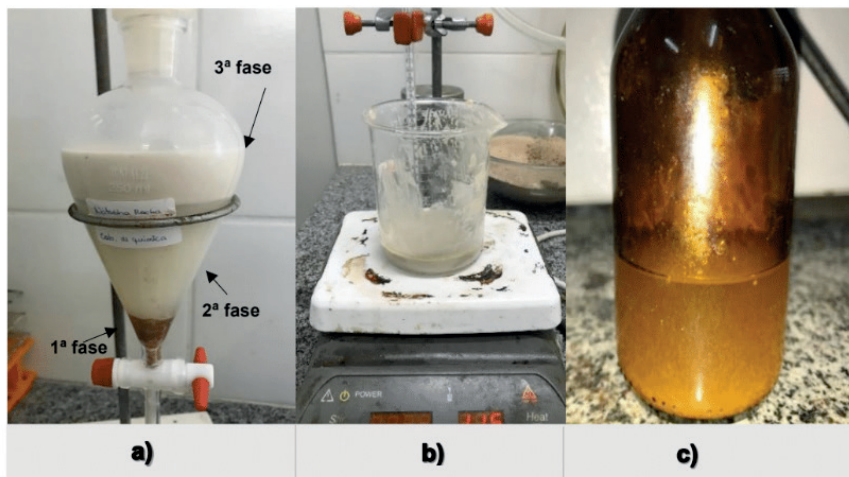


Figura 1 - Extração de óleo de coco. a) Processo de extração do óleo de coco através de decantação. b) Aquecimento da gordura do coco. c) Óleo de coco.

Fonte: autor (2020)

Para extrair o óleo do abacate empregou-se o método de secagem, cuja escolha da técnica se justifica pelo fato de sua polpa ser extremamente cremosa devido à grande porcentagem de água em sua composição, sendo cerca de 72% (Sampaio, 2008). A secagem permitiu que boa parte da água contida no fruto evaporasse e permanecesse apenas o óleo.

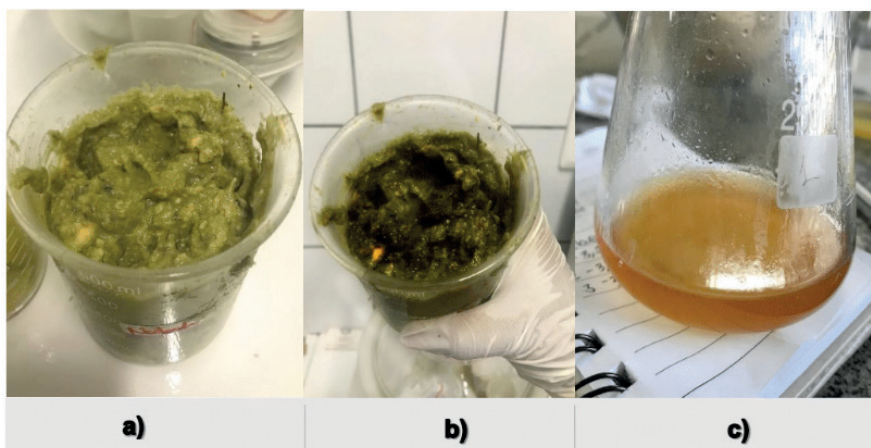


Figura 2 - Processo de extração do óleo de abacate – a) trituração da polpa de abacate; b) oxidação da polpa; c) óleo de abacate.

Fonte: autor (2020)

Na Figura 2, que apresenta algumas etapas do processo de extração do óleo de abacate, tem-se (a) a liquidificação da polpa do abacate, a qual foi levada ao aquecimento durante o período de 5 horas a uma temperatura de 50°C. Decorrido o tempo necessário para a secagem, observou-se o escurecimento da polpa (b), devido à reação química denominada de escurecimento enzimático, que é provocada através da ação da polifenol oxidase (PPO) – enzima que está presente em algumas frutas e vegetais. Ao triturar a polpa do abacate, promoveu-se a quebra de algumas células e se permitiu que as PPOs interagissem com o oxigênio presente no ar. Por sua vez, a interação do oxigênio com a fruta promoveu a oxidação dos compostos fenólicos ali presentes. Atribuindo a oxidação dos compostos fenólicos com a ação das PPOs, ocorreu o escurecimento da polpa, visto que a ação destas enzimas resulta na formação de pigmentos escuros. O fato de haver uma mudança na aparência da fruta não significa dizer que a fruta está imprópria para o consumo, porém, tem-se uma redução significativa na vida útil do alimento (Santos, 2009).

Para evitar a umidificação da polpa, colocou-se o material em um dessecador durante o período de uma (1) hora para o resfriamento do mesmo. Seguiu-se a metodologia proposta utilizando gases para separar o óleo da polpa. Dada a elevada porcentagem de água presente no abacate, mesmo com a secagem, não foi possível retirar toda umidade presente. Diante disso, utilizou-se papel filtro para evitar que resquícios da polpa entrassem em contato com o óleo extraído. Contudo, obteve-se cerca de 50 mL de óleo (c).

## **3.2 Análise bromatológica**

### *3.2.1 Teor de umidade*

Independentemente do método de extração pelo qual o alimento tenha sido submetido, sempre haverá uma determinada quantidade de água presente, sendo essa denominada de umidade. Em uma condição a qual se pretende remover a água através de um aquecimento, ocorre eventualmente a perda de substâncias voláteis, alterando, assim, o peso final da amostra. A diferença entre o peso inicial e o peso final da amostra representa o teor de umidade. A determinação do teor de umidade para a indústria é muito importante, pois assegura a qualidade do produto final, uma vez que influi diretamente no tempo de duração do produto e também na conservação das propriedades alimentícias. A resolução 45/14-ANP determina que o teor máximo de água que um óleo virgem deve conter é 0,2 g. A Tabela 1 apresenta a média  $\pm$  desvio-padrão das análises realizadas tanto para o óleo de coco quanto para o óleo de abacate.



<b>Óleo</b>	<b>Média ± desvio-padrão</b>
Óleo de coco	0.09 g/mL ± 0.04
Óleo de abacate	0.06 g/mL ± 0.05

Tabela 1 - Teor de umidade das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

### 3.2.2 Densidade

A densidade dos óleos possui uma grande influência na qualidade dos óleos, bem como na qualidade de seus subprodutos. A densidade aponta o quanto de óleo contém em um determinado volume, contribuindo, assim, para a sua caracterização. A ANVISA determina que um óleo virgem deve possuir a densidade máximo de até 0,921 g/mL. As determinações da densidade dos óleos analisados foram realizadas em triplicata, e, após o tratamento matemático e estatístico dos dados, foi determinado a média ± desvio padrão para o óleo de coco e de abacate, como se pode constatar na Tabela 2.

<b>Óleo</b>	<b>Média ± desvio-padrão</b>
Óleo de coco	0.45 g/mL ± 0,0009
Óleo de abacate	0.45g/mL ± 0,0002

Tabela 2 - Densidade das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

### 3.2.3 Índices de peróxido, iodo, acidez e saponificação

O índice de peróxido (IP) determina qual é o estágio de degradação de óleos e gorduras. Um elevado IP possui uma série de consequências, tais como um sabor e um odor desagradável, além da destruição de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais. As análises dos óleos foram realizadas em triplicata, onde obteve-se as médias e os desvios padrões em meq/kg de amostra, onde pode-se observar na tabela 3, assim também como o valor máximo permitido pela ANVISA.

<b>Óleo</b>	<b>ANVISA</b>	<b>Média ± desvio-padrão</b>
Óleo de coco	Máximo 10	1,7 ± 0,5
Óleo de abacate	Máximo 10	4,9 ± 1,1

Tabela 3 - Índice de peróxido das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

A medida total das insaturações, isto é, das ligações duplas presentes nos óleos e gorduras é definido pelo índice de iodo, que por sua vez, é determinado pela quantidade, em gramas, de iodo que reage com 100 gramas do óleo ou gordura. A ANVISA determina que o óleo de coco deve conter entre 6 (valor mínimo) a 11 gramas (valor máximo) de iodo por 100g de óleo de medida total de insaturações, para assim, ser considerado próprio para o consumo. Utilizando o método de Wijs, obteve-se que a média das amostras de óleo coco ficou dentro do esperado, 8,14g. Para o óleo de abacate, a ANVISA determina que o índice de iodo deve estar entre 4 g (mínimo) e 13 g (máximo). Na tabela 4, pode-se observar que o óleo de abacate teve a medida total de insaturações de 6,99 g de iodo/100 g de óleo.

<b>Óleo</b>	<b>ANVISA</b>	<b>Média ± desvio-padrão</b>
Óleo de coco	6 - 11, g de iodo/100 g	8,14 ± 0,71
Óleo de abacate	4 – 13, g de iodo/100 g	6,99 ± 0,046

Tabela 4. Índice de iodo das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

Em se tratando de óleos não refinados, que é o caso dos objetos desse estudo, a ANVISA determina que o teor de acidez deve estar em um limite de até 1%, de acordo com a resolução nº 270 (ANVISA, 2005). O índice de acidez é expresso em teor de ácido oleico/100g de cada amostra. Como está descrito na tabela 5, o óleo de abacate ficou dentro do limite estabelecido pela vigilância sanitária, 0,92%; em contrapartida, o óleo de coco ultrapassou o limite, ficando com uma média de 1,42%.

<b>Óleo</b>	<b>ANVISA</b>	<b>Média ± desvio-padrão</b>
Óleo de coco	1% ácido oleico/100g	1,42% ± 0,37
Óleo de abacate	1% ácido oleico/100g	0,92%± 0,026

Tabela 5 - Índice de acidez das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

A quantidade relativa de ácidos graxo de alto e baixo peso molecular são determinados pelo índice de saponificação, cujo valor é expresso de acordo com a quantidade necessária, em miligramas, de hidróxido de potássio para neutralizar uma grama da amostra analisada (HARTMAN e ESTEVES, 2008). Seguindo as normativas da

A.O.C.S - Cd 3-25, os dois óleos em estudo ficaram dentro dos padrões determinados pela ANVISA. O óleo de coco obteve uma média de 265,42 mg KOH/g e óleo de abacate, uma média de 185,44 mg KOH/g, como pode ser observado na tabela 6.

Óleo	ANVISA	Média ± desvio-padrão
Óleo de coco	248 – 256 mg KOH/g	265,42 ± 14,63
Óleo de abacate	177 – 198 mg KOH/g	185,44 ± 7,43

Tabela 6 - Índice de saponificação das amostras de óleos.

Fonte: dados de pesquisa, 2020.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises bromatológicas realizadas, nota-se que todos os índices ficaram parcialmente dentro da faixa determinada pela ANVISA, com exceção do índice de acidez do óleo de coco, que obteve uma porcentagem bastante elevada em relação ao permitido. O alto índice de acidez pode ter sido ocasionado por inúmeros fatores, tais como, as condições e o tempo de estocagem. Foi possível notar uma série de características indesejáveis, como a elevada acidez do óleo, que pode causar rancidez no produto, tal qual a formação de espuma e escurecimento. Isso ocorreu, pois o índice de acidez mede a quantidade de ácidos graxos livres presentes no óleo, tendo uma relação direta com a sua taxa de decomposição.

Mesmo com o índice de acidez de uma das amostras estando elevado, visto que esse índice se relaciona com as condições de estocagem e não, diretamente, com a produção, faz-se notória a eficácia dos métodos escolhidos para extração. Tanto a extração por decantação quanto a extração por secagem foram bem-sucedidas, validando o que era previsto na literatura. Portanto, o óleo de abacate obteve melhor desempenho, pois não ultrapassou nenhuma das determinações do órgão responsável pela fiscalização.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. *Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society*. 4th ed. Champaign, USA. A.O.C.S., 1990. [A.O.C.S. Official method Cd 3-25].

AMERICAM OIL CHEMISTS SOCIETY, *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society*. 4th ed. Champaign, USA. A.O.C.S., 1990. [A.O.C.S. Official method Ca 5a 40].

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, AOCS, 1990. [AOCS Official method Cd 8-53].

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, A.O.C.S., 1995 [A.O.C.S. Recommended Practice Cd 1 – 25].

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, A.O.C.S. 1990. [A.O.C.S. Official method Cc 10a-25].

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, A.O.C.S. 1990. [A.O.C.S. Official method Ba 2a-38 (2017) ITL/054/4].

BOUSI, G.M.; **Extração do óleo de abacate (*Persea americana* mill.) visando à produção de biodiesel e sua caracterização**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de tecnologia em biocombustíveis) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2003, dezembro 23). **Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 2013.

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia (Org.). **Química Verde no Brasil 2010-2030**. Ed. rev. e atual. Brasília, 2010. 438 p.

Castro, H.F. et al. (2014). **Processos químicos industriais II: óleos e gorduras**. Recuperado em 13 de janeiro de 2020, de <https://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/5840855/LOQ4023/Apostila5TecnologiadeOleoseGorduras.pdf>.

Diana, J. (2018). **Alimentos Ricos em Lipídios**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/alimentos-ricos-em-lipidios/>.

Do Prado, R.. **Avaliação comparativa entre a extração do óleo de soja com hexano e com álcool anidro e as diferenças físico-químicas no farelo**. 2014. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8003/1/PG\\_COALM\\_2014\\_1\\_08.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8003/1/PG_COALM_2014_1_08.pdf).

DORS, Giniani. LABGRÃOS. **Qualidade de óleos e gorduras**. 2016. Disponível em: <http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/qualidade-de-oleos-e-gorduras---profa-giniani-dors.pdf>.

Ferrari, R.A.. **Nota científica: caracterização físico-química do óleo de abacate extraído por centrifugação e dos subprodutos do processamento**. Braz. J. Food Technology. 2015. Recuperado em 13 de janeiro de 2020, em <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v18n1/1981-6723-bjft-18-1-79.pdf>.

Greenwood, V.. **Heating and cooling curdled milk creates an amazing chemical process that leads to one of our most soothing foodstuffs – yoghurt**. 2015. Disponível em <https://www.bbc.com/future/article/20150817-the-secret-to-making-great-tasting-yoghurt>.

Hartman, L.; Esteves, W. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. São Paulo, SP: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, p. 1 - 54, [s.d.].

IBD, Certificações. **Diretrizes para a certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos**. Diretrizes ibd cosméticos. - Botucatu: [s.n.], 2013. - Vol. IV.

Machado, G. C. et al.. **Composição em ácidos graxos e caracterização física e química de óleos hidrogenados de coco babaçu**. 2006. Recuperado em 13 de janeiro de 2020, de <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3169/1063>

Pinho, A.P.S.; Souza, A.F.; **Extração e caracterização do óleo de coco (Cocos nucifera L.)**. Perspectivas Online: Biológicas & Saúde. v. 8, n 26, p.9-18, 2018.

Ferri, M. G.. **Botânica: morfologia externa das plantas (organografia)**. 1990. 15ED. São Paulo: Editora Nobel. P.148.

Sampaio, A.C; Leonel, S.. Abacate: aspectos técnicos da produção. 2008. Disponível em:[http://www.editoraunesp.institucional.ws/\\_img/arquivos/Abacate%20Aspectos%20Tecnicos.pdf](http://www.editoraunesp.institucional.ws/_img/arquivos/Abacate%20Aspectos%20Tecnicos.pdf)

Santos, I. R. C. **Escurecimento enzimático em frutos: polifenoloxidase de atemóia (Annona cherimola Mill. X Annona squamosa L.)**. Dissertação (Dissertação em alimentos e nutrição) – FCFAR/UNESP. 2009. Araraquara – SP. Santos, R.D.; Gagliardi, A.C.M.; Xavier, H.T.; Magnoni, C.D.; Cassani, R.;

Lottenberg, A.M. et al.. Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular**. 2013. Recuperado em 13 de janeiro de 2020 em [http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz\\_Gorduras.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/Diretriz_Gorduras.pdf) Souza, L. D.. **Sabão neutro produzido a partir de óleo de cozinha usado**. 48º Congresso Brasileiro de Química (CBQ). UERN, 2008.

Tango, J.S.; Carvalho, C.R.L.; Soares, N.B. (2004). **Caracterização física e química de frutos de abacate visando a sua potencial extração de óleo**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.17, n.1, p.17-23, 2004

Trancoso, M.D.. **Projeto óleos essenciais: extração, importância e aplicações no cotidiano**. Rio de Janeiro. Revista práxis - 5: Vol. IX. 2013

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aço galvanizado 6, 14, 15, 16, 17, 20, 24

Adsorção de íons 8, 130, 131, 133

Agente Antimicrobiano 183

Análise 6, 7, 1, 2, 5, 6, 8, 14, 29, 32, 38, 39, 40, 43, 58, 60, 64, 82, 83, 85, 93, 96, 98, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 125, 127, 135, 136, 137, 146, 162, 200, 241, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 258, 260, 263, 267, 268, 269, 276, 280, 281, 289, 296, 300, 303, 306, 307, 308, 312, 321

Análise Termogravimétrica 85

### B

Biofilmes 7, 81, 82, 83, 84

Biomassa 85, 87, 88, 91, 93

### C

Capacidade de Retenção 142, 144, 146, 147, 148

Catálise heterogênea 55, 57

Compósitos 6, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 159, 164, 197, 203

Compostos voláteis 7, 96, 100, 101

Condutividade térmica 195, 196, 197, 198, 200, 203, 204

Controle de qualidade 3, 4, 105, 106, 126, 127

Co-Precipitação 130, 131, 132, 133, 134, 139, 162

Criminalística 250, 251, 252, 261, 262

### D

Decantação 2, 4, 6, 7, 11, 87, 153

### E

Eletroquímica 5, 14, 17, 18, 20, 45, 46, 47, 48, 49, 311

Energia ultrassônica 220

### F

Fibras vegetais 36, 37, 40, 44, 152

Filmes 8, 10, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 81, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 237, 238, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 250, 261, 318

Fotocatálise 161, 164, 177, 180, 181, 208, 329

## **I**

Inibidores de corrosão 16, 45, 46

Inibidor verde 15, 47, 52

## **L**

Legislação 2, 4, 121, 124, 125, 126, 127, 143

## **M**

Método de síntese 209, 210, 214, 323, 327, 328, 329, 330

Morfologia 13, 36, 38, 41, 43, 130, 133, 200, 201, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 220, 309, 310, 312, 314, 316

## **N**

Nanopartículas magnéticas 130, 131, 132, 133, 137, 139, 309, 310, 311

## **P**

Plastificantes 237, 238, 239, 240, 241, 243, 244, 245, 246

Polímeros Naturais 150, 151

Pré-tratamento 14, 15, 16, 23, 328

Propriedades Mecânicas 10, 15, 36, 39, 43, 151, 152, 237, 238, 241, 243, 245, 246, 247

## **Q**

Química Forense 10, 250, 251, 261, 262

Química Verde 2, 12, 45, 334

Quimiometria 5, 26

## **R**

Revestimentos 81, 196, 197, 241, 310

## **S**

Secagem 2, 4, 7, 8, 11, 58, 98, 107, 153, 260, 329

## **T**

Titulação espectrofotométrica 6, 26, 28, 29

## **V**

Voltametria 69, 309

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA **QUÍMICA 2**

Eleonora Celli Carioca Arenare  
(Organizadora)



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# A GERAÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS NA **QUÍMICA 2**

Eleonora Celli Carioca Arenare  
(Organizadora)