

# CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE 2

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA  
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA  
(ORGANIZADORES)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE 2

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA  
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA  
(ORGANIZADORES)

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

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

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciências tecnológicas, exatas e da terra e seu alto grau de aplicabilidade 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-177-0            DOI 10.22533/at.ed.770201407</p> <p>1. Ciências agrárias. 2. Ciências exatas. 3. Tecnologia. I. Silva, Américo Junior Nunes da. II. Vieira, André Ricardo Lucas            CDD 500</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social. É comum considerarmos ciência e tecnologia motores do progresso que proporcionam não só desenvolvimento do saber humano, mas, também, uma evolução real para o homem.

Sendo assim, precisamos de uma imagem de ciência e tecnologia que possa trazer à tona a dimensão social do desenvolvimento científico–tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos. Seu contexto histórico deve ser analisado e considerado como uma realidade cultural que contribui de forma decisiva para mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem consigo mesmo e os outros.

Hoje, estamos vivendo um período, por conta do contexto da Pandemia provocada pelo Novo Coronavírus, onde os olhares se voltam a Ciência e a Tecnologia. Antes de tudo isso acontecer os conhecimentos produzidos em espaços acadêmicos, centros de pesquisa e laboratórios, por exemplo, tem buscado resposta para problemas cotidianos, em busca de melhorar a vida da população de uma forma geral.

É nesse ínterim que este livro, intitulado “Ciências Tecnológicas, Exatas e da Terra e seu Alto Grau de Aplicabilidade”, em seu segundo volume, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola, por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/ou revisões, reflete-se nas evidências que emergem de suas páginas através de diversos temas evidenciando-se não apenas bases teóricas, mas a aplicação prática dessas pesquisas.

Nesse sentido, desejamos uma boa leitura a todos e a todas.

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
SERIAM AS FORÇAS FUNDAMENTAIS A ORIGEM DA BIOQUIRALIDADE MOLECULAR?	
Alana Carolina Lima dos Santos Celio Rodrigues Muniz Leonardo Tavares de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7702014071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
MODELAGEM DAS EQUAÇÕES DO PÊNDULO SIMPLES ATRAVÉS DO SOFTWARE MODELLUS	
Gabriel Freitas Cesarino dos Santos José Hugo de Aguiar Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7702014072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
ABORDAGEM TERMODINÂMICA DA REAÇÃO DE GASEIFICAÇÃO COM ÁGUA SUPERCRÍTICA DO GLICEROL UTILIZANDO SUPERFÍCIES DE RESPOSTA	
Julles Mitoura dos Santos Junior Annamaria Doria Souza Vidotti Reginaldo Guirardello Antônio Carlos Daltro de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7702014073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
PRODUÇÃO E FÍSICO-QUÍMICA DE AGUARDENTE DE MANDIOCA (TIQUIRA) POR VIA ENZIMÁTICA	
Thercia Gabrielle Teixeira Martins Gustavo Oliveira Everton Paulo Victor Serra Rosa Rafael Gustavo de Oliveira Carvalho Júnior Danielly Fonseca Dorileia Pereira do Nascimento Hildelene Amélia de Araújo Dantas Laiane Araújo da Silva Souto Victor Elias Mouchrek Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7702014074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
ESTUDO DA CAPACIDADE ADSORVENTE DO GENGIBRE ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA TÊXTIL	
Ana Carolina da Silva Renata Nazaré Vilas Bôas Marcos Antonio da Silva Costa Marisa Fernandes Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7702014075</b>	



**CAPÍTULO 6 ..... 58**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIACETILCOLINESTERASE E TOXICIDADE FRENTE À ARTEMIA SALINA DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DA *MOMORDICA CHARANTIA L.*

Milena Lira Furtado  
Sônia Maria Costa Siqueira  
Antônia Fádia Valentim de Amorim  
Selene Maia de Moraes  
Jane Eire Silva Alencar de Menezes  
Nádia Aguiar Portela Pinheiro  
Otilia Alves de Alcântara  
Luan Rodrigues Olinda Mendonça  
Renato Almeida Montes  
Artur Moura Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.7702014076**

**CAPÍTULO 7 ..... 64**

CORRELAÇÃO PARA ESTIMATIVA DA TEMPERATURA NORMAL DE EBULIÇÃO DE SUBSTÂNCIAS GRAXAS

Pedro Mendes Corrêa Daud  
Marina Curi Schabbach  
Joaquín Ariel Morón-Villarreyes  
Filipe Velho Costa

**DOI 10.22533/at.ed.7702014077**

**CAPÍTULO 8 ..... 73**

TINGIMENTO DE TECIDOS DE ALGGODÃO E VISCOSE COM CORANTE ANÁLOGO DO FENOL

Katiany do Vale Abreu  
Stéphany Swellen Vasconcelos Maia  
Maria Roniele Felix Oliveira  
Ana Luiza Beserra da Silva  
Sara Natasha Luna de Lima  
Maria Tais Da Silva Sousa  
Carlucio Roberto Alves

**DOI 10.22533/at.ed.7702014078**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

PROPOSTA DE RETOMADA E EXPANSÃO PARA UMA MINA DE CALCÁRIO UTILIZANDO EQUIPAMENTO LASER SCANNER TERRESTRE

Tatiane Fortes Pereira  
Luciana Arnt Abichequer  
Luis Eduardo de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.7702014079**

**CAPÍTULO 10 ..... 91**

DETERMINAÇÃO DOS LIMITES DE INFLAMABILIDADE DE HIDROCARBONETOS POR MEIO DO CÁLCULO DO EQUILÍBRIO QUÍMICO

Jéssica Ribeiro Galdini  
Luciana Yumi Akisawa Silva

**DOI 10.22533/at.ed.77020140710**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>100</b>
ANÁLISE DO DESEMPENHO DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO POR ABSORÇÃO UTILIZANDO ALCANOS	
Gabriela Azevedo de Moraes Matheus Ivan Hummel Silva Luciana Yumi Akisawa Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140711</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>110</b>
POLIURETANA À BASE DE ÓLEO VEGETAL COM APLICAÇÃO EM REPOSIÇÃO ÓSSEA	
Amanda Furtado Luna Fernando da Silva Reis José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140712</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>123</b>
PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DA CASCA DE SEMENTES DE PINHÃO da <i>Araucária angustifolia</i>	
Alessandra Stevanato Elizabeth Mello Nebes Murari Elizabeth Mie Hashimoto Cristiana da Silva Délia do Carmo Vieira Janksyn Bertozzi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140713</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>141</b>
NÚCLEO ATÔMICO E A ENERGIA NUCLEAR: O USO DOS RADIOISÓTOPOS NA MEDICINA	
Gilvana Pereira Siqueira José Antônio de Oliveira Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140714</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>148</b>
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, TOXICIDADE E POTENCIAL MOLUSCICIDA DOS ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	
Gustavo Oliveira Everton Paulo Victor Serra Rosa Ana Patrícia Matos Pereira Danielly Fonseca Fernanda Manuela Regina do Lago Valle Lauriane dos Santos Souza Hildelene Amélia de Araújo Dantas Laiane Araújo da Silva Souto Victor Elias Mouchrek Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140715</b>	

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>159</b>
ATIVIDADE LARVICIDA E TOXICIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume frente ao <i>Aedes aegypti</i>	
Ana Beatriz da Silva dos Santos	
Gustavo Oliveira Everton	
Paulo Victor Serra Rosa	
Ana Patrícia Matos Pereira	
Jean Carlos Rodrigues da Cunha	
Fernanda Manuela Regina do Lago Valle	
Laiane Araújo da Silva Souto	
Victor Elias Mouchrek Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140716</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>169</b>
CARACTERIZAÇÃO ELÉTRICA DE UM SENSOR DE PH USANDO UM TRANSISTOR DE EFEITO DE CAMPO COM GATE ESTENDIDO	
Ernando Silva Ferreira	
William Max dos Santos Silva Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140717</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>176</b>
OFICINA PEDAGÓGICA DE ELETROQUÍMICA: COMPREENDENDO CONCEITOS ABSTRATOS ATRAVÉS DA PRÁTICA	
João Pedro de Carvalho Silva	
Gilvana Pereira Siqueira	
Rafael Wendel Rodrigues Santana	
Matheus Barros Garcez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77020140718</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>183</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>184</b>

## TINGIMENTO DE TECIDOS DE ALGGODÃO E VISCOSE COM CORANTE ANÁLOGO DO FENOL

*Data de aceite: 01/07/2020*

*Data de submissão: 03/04/2020*

### **Katiany do Vale Abreu**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0813972202761743>

### **Stéphany Swellen Vasconcelos Maia**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/9623509260683698>

### **Maria Roniele Felix Oliveira**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/8054284820672761>

### **Ana Luiza Beserra da Silva**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/9603886321211714>

### **Sara Natasha Luna de Lima**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/4679374603752188>

### **Maria Tais Da Silva Sousa**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/925988272705264>

### **Carlucio Roberto Alves**

Universidade Estadual do Ceará, Centro de  
Ciências e Tecnologia  
Fortaleza – Ceará  
<http://lattes.cnpq.br/0937331784886630>

**RESUMO:** Os corantes e pigmentos, desde a antiguidade, obtiveram importante papel no comércio mundial. A grande maioria desses corantes, até o século XIX, eram obtidos através de fontes naturais. Porém, com o avanço da ciência, foi possível observar o desenvolvimento de compostos com pigmentações específicas para cada tipo de tecido. Em conformidade com isso, os compostos orgânicos, devido à grande maleabilidade dos carbonos, foram cotados para a produção de diversas classes de corantes. Desta maneira, o trabalho tem por objetivo testar um azo-composto, produzido a partir do fenol, no tingimento de algodão e na viscose. Usando variação de concentração de produto, pH e de temperatura de modo a obter tonalidades mais consistentes e menor desprendimento da cor. O produto apresentou

melhor coloração com água fervente, pH ácido e básico em ambos os tecidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Azo-composto. pH. Temperatura. Corante.

## DYEING OF COTTON AND VISCOSE FABRICS WITH PHENOL ANALOG DYE

**ABSTRACT:** Dyes and pigments, since antiquity, have played an important role in world trade. The vast majority of these dyes, until the 19th century, were obtained from natural sources. However, with the advance of science, it was possible to observe the development of compounds with specific pigmentations for each type of tissue. Accordingly, organic compounds, due to the great flexibility of the carbons, were quoted for the production of several classes of dyes. In this way, the work aims to test an azo-compound, produced from phenol, in dyeing cotton and viscose. Using variation of product concentration, pH and temperature in order to obtain more consistent shades and less color shedding. The product showed better color with boiling water, acidic and basic pH in both fabrics.

**KEYWORDS:** Azo-compound. pH. Temperature. Dye.

### 1 | INTRODUÇÃO

A manufatura têxtil é uma parcela industrial importante na economia mundial, desde a revolução industrial. E devido a sua grande cadeia de produção que atua desde a produção da fibra e seu tingimento até a produção das peças confeccionadas, surgiu a necessidade de produção de diversos compostos químicos que desempenham papel importante em toda indústria têxtil, tal como corantes (GIACOMINI et al., 2015).

A maioria dos corantes utilizados, até revolução industrial, eram de origem natural. Porém, a crescente produtividade em larga escala das indústrias, junto com o avanço científico, fez com que os cientistas desenvolvessem corantes sintéticos. Essa classe de corantes se caracteriza, em sua grande maioria, pela modificação química em compostos orgânicos, como os fenóis, visando uma maior afinidade por certos fios ou tecidos (DINIZ; FRANCISCATTI; SILVA, 2011/ PEZZOLO, 2007).

O tingimento de fibras possui três importantes processos: a montagem, a fixação e o tratamento final. A técnica de fixação do colorante com a fibra se apresenta por meio de reações químicas, insolubilização do produto ou intermediários gerados acarretando influência também no processo de montagem. A etapa final é desenvolvida através do processo de lavagem, no qual é retirado o excesso de corante resultante. Tendo em vista o processo de fixação da cor é crucial conhecer os 4 tipos de interações que os corantes promovem com as fibras, sendo eles: ligações iônicas, de hidrogênio, de Vander Waals e covalentes (GUARATINI; ZANONI, 2000).

Existem um grande número de substâncias presentes na atualidade que podem ser utilizadas como corantes têxteis. Porém, há uma grande preocupação no que se refere

a química verde e o desenvolvimento de compostos com menor grau de toxicidade e poluição sanitária (Abreu, 2007).

Assim, a classificação dos corantes tem como função delimitar o tipo de fibra ideal para o tingimento. Os corantes reativos, por exemplo, se caracterizam por um grupo eletrofílico (reativo) que interage covalentemente com os grupos hidroxilados presentes, em fibras celulósicas (algodão), com grupos hidroxila e tióis presentes em fibras proteicas, e em grupamentos amino de fibras proteicas e poliamidas (viscose) (GUARATINI; ZANONI, 2000).

Os corantes reativos podem ser do tipo azo-compostos e antraquinona, e possuem papel fundamental dentro dessa manufatura. Os azo-compostos são responsáveis por cerca de 20 a 30% pelos corantes utilizados na indústria têxtil (GUARATINI; ZANONI, 2000 / ZHANG; YEDILER; LIANG, 2006).

Dentro dessa problemática industrial, os hidroxibenzeno, popularmente conhecidos como fenóis, são substâncias que contém em sua estrutura a presença de um anel aromático ligado a uma hidroxila, o que lhe confere uma maior reatividade. Deste modo, o presente trabalho versa sobre a utilização de um análogo do fenol do tipo azo-composto no tingimento de algodão e viscose (ALLINGER, 1978 / RODRIGUES, 2013).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O fenol foi tratado com hidróxido de sódio para a formação do fenolato de sódio. Após sua preparação foi realizada a mistura do fenol com o sal de diazônio para obtenção do produto. O análogo foi submetido a filtração simples e purificado através da técnica cristalização (ALLINGER, 1978).

A purificação e a estrutura do produto foram confirmadas através de espectros de infravermelho. Os espectros de infravermelho foram obtidos no Departamento de Química e Física Molecular do Instituto de Química de São Carlos, utilizando-se um espectrômetro PERKIM ELMER, modelo FT-IR SPECTRUM 1000. Pastilhas de KBr foram utilizadas para análise das substâncias sólidas e filme sobre disco para as amostras líquidas e oleosas.

Vinte e quatro amostras de tecido de algodão cru e vinte e quatro amostras de viscose, com medidas iguais de 2,5 x 2,5 cm, foram separadas e identificadas. E submetidas a tratamento de acordo com a figura 1, onde primeiro foram submersas em água em temperatura ambiente. Em seguida, o procedimento foi repetido usando água quente ((DINIZ; FRANCISCATTI; SILVA, 2011/ GIACOMINI et al., 2015)

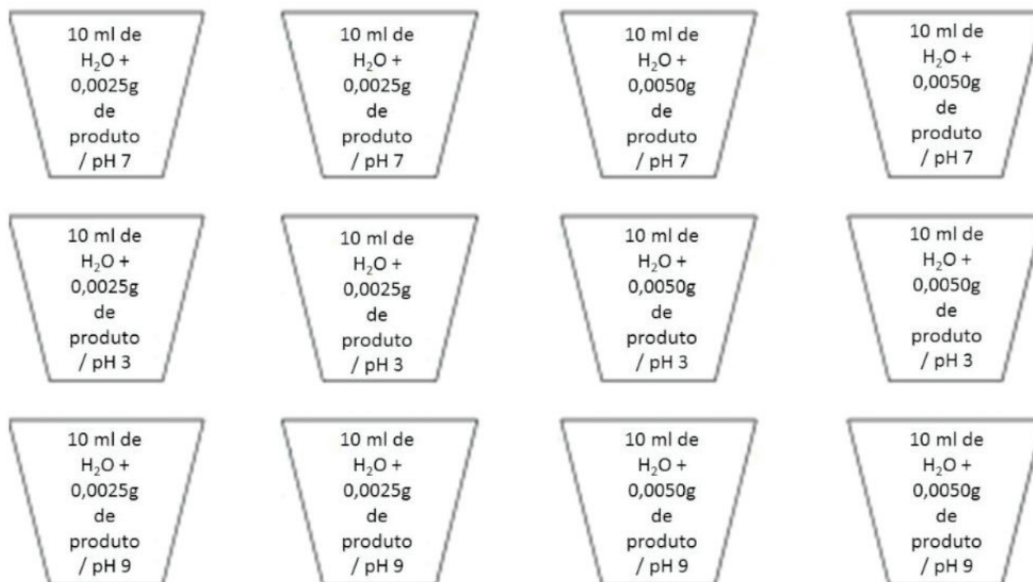


Figura 1- Esquema das soluções de tingimento para os tecidos de algodão cru e viscose.

### 3 | RESULTADOS

A espectroscopia de infravermelho para o análogo, representada na Figura 2, demonstrou picos importantes para a caracterização. Assim sendo, apresentou os mesmos picos da caracterização do cardanol. Porém, além de disso, apresentou o estiramento axial no pico na região entre 2.160 - 2.120, que representa a presença da ligação do N=N, proveniente de azo-compostos.

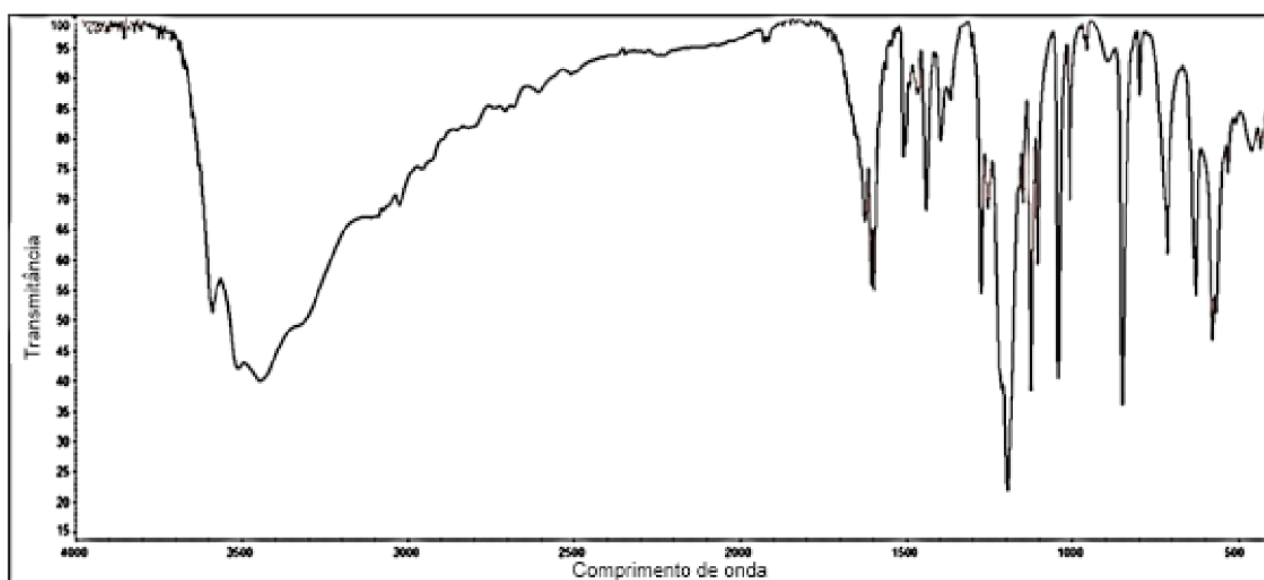


Figura 2 - Espectro de infravermelho do análogo

Observou-se que o tingimento em temperatura ambiente no algodão (Figura 2) com variações de pH em 3, 7 e 9 não foram tão efetivos para o tingimento, demonstrando coloração amarela fraca, quase não apresentando diferença nas concentrações utilizadas.

No entanto, quando foi utilizado água quente em pH 3 e na maior concentração, é observado que a coloração foi efetiva, apresentando um tom de amarelo mais intenso. Os demais tingimentos em água quente não foram tão desenvolvidos, porém, apresentam uma tonalidade mais intensa que os tecidos tingidos em água em temperatura ambiente.



Figura 3- Amostras dos tecidos de algodão cru tingidos com o análogo do fenol

Os tingimentos feitos em viscose foram semelhantes a coloração do algodão, onde em temperatura ambiente com variações de pH em 3, 7 e 9 não foram tão efetivos, apresentando coloração amarelada, porém com uma maior intensidade que no algodão. Contudo, quando, as amostras foram submetidas a tingimento com água quente, demonstrou melhor resultado em pH 9 e maior concentração, sendo possível observar uma coloração uniforme e de cor amarelada.

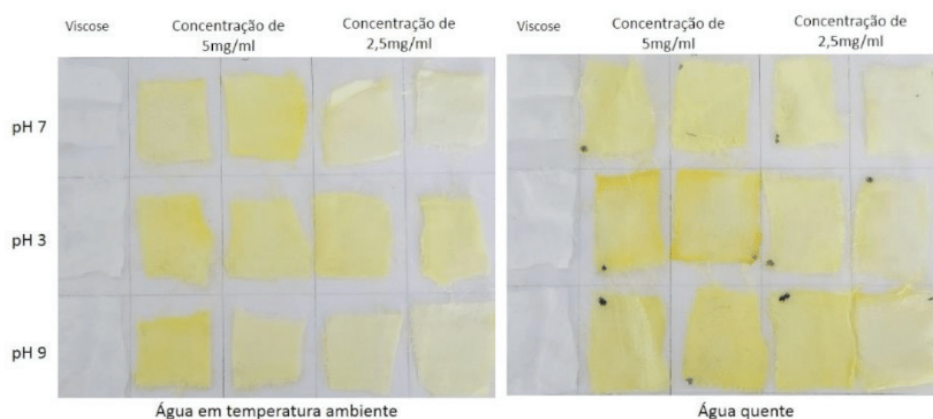


Figura 4- Amostras dos tecidos de viscose tingidos com o análogo do fenol.

## 4 | CONCLUSÃO

Nesse trabalho pode-se observar que os procedimentos feitos em laboratório nas amostras de viscose e algodão cru, foram efetivos para o descobrir qual as melhores condições de tingimento. Assim, as fibras utilizadas obtiveram melhores resultados de



tonalidade em condições básicas e ácidas, com água em temperatura a cerca de 80°C e na concentração de 5 mg/ml. É necessário dar prosseguimento ao trabalho, buscando uma maior compreensão do efeito dos corantes em fibras, colaborando para o futuro da indústria têxtil.

## REFERÊNCIAS

ABREU, KATIANY DO VALE. **Síntese e caracterização de um antioxidante organofosforado derivado do líquido da casca da castanha de caju (lcc)**. 2007. 48 f. Monografia - curso de química licenciatura, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

ALLINGER, NORMAN L. et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.a, 1978. 961 p. TRADUÇÃO: RICARDO BICCA DE ALENCASTRO, JOSSYL DE SOUZA PEIXOTO E LUIZ RENAN NEVES DE PINHO.

DINIZ, JULIANA FURIAN; FRANCISCATTI, PATRICIA; SILVA, TAIS LARISSA. **Tingimento de tecidos de algodão com corantes naturais açafraão (curcúmia) e urucum**. Iniciação Científica Cesumar, Brasil, v. 13, n. 1, p.53-62, 2011. Semestral.

GUARATINI, CLÁUDIA C. I.; ZANONI, MARIA VALNICE B. **Corantes têxteis**. Química Nova, Araraquara, v. 1, n. 23, p.71-78, 2000.

GIACOMINI, FERNANDO; ANDREIA BORTOLUZZI DA SILVA; MÁRCIA GOMES DA SILVA; MARIA ANGÉLICA SIMÕES DORNELLAS DE BARROS . **Análise da alteração de tonalidade em tecidos tintos com corantes naturais submetidos ao teste de solidez da cor à lavagem**. In: CONGRESSO CIENTÍFICO TÊXTIL E DE MODA, 3., 2015, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Contexmod, 2015. v. 1, p. 1 - 18.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos: História tramas, tipos e usos**. São Paulo, SP: Editora Senac, 2007.

RODRIGUES, JANICE ACCIOLI RAMOS. **Uso dos corantes para o tingimento de artigos têxteis de moda**. 2013. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Artes e Ciências e Humanidades, Têxtil e Moda, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Cap. 6.

ZHANG, FEIFANG; YEDILER, AYFER; LIANG, XINMIAO. **Decomposition pathways and reaction intermediate formation of the purified, hydrolyzed azo reactive dye C.I. Reactive Red 120 during ozonation**. Science Direct, Zhongshan Road, v. 1, n. 67, p.712-717, 2006. Semestral.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abordagem Termodinâmica 25, 26

Ácidos Graxos 27, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 111, 112, 115, 116, 117

Adsorção 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 139

Aguardente 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

Alaranjado de Metila 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57

Antiacetilcolinesterase 58, 59, 61, 62, 63

Artemia Salina 58, 59, 60, 62, 63, 149, 151, 155, 156, 160, 163, 164, 165

Azo-Composto 73, 74, 75

### B

Bioquiralidade 1, 2, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 14

### C

Canela 159, 160, 165, 167

Carvão Ativado 48, 49, 56, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 137, 138, 139

Casca da Semente de Pinhão 124, 129, 131, 137

Ciclo de Refrigeração Por Absorção 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108

Citrus Sinensis 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158

Coefficiente de Desempenho 100, 101, 103

Combustão 91, 92, 93, 94, 96, 97

Corante 46, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 73, 74, 137

### D

Delineamento Fatorial 124, 130

### E

Egfet 169, 170, 171, 172, 174, 175

Eletroquímica 14, 176, 177, 178, 179, 180, 182

Energia 1, 2, 4, 8, 11, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 50, 51, 54, 70, 91, 93, 94, 101, 103, 107, 127, 141, 143, 144, 145, 146, 177, 178, 180

Energia Nuclear 141, 143, 145, 146

Equilíbrio Químico 30, 91, 93, 98

## F

Fécula 40, 41

Fermentação 3, 39, 40, 42, 43, 44, 45

## G

Gengibre 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57

Glicerol 25, 26, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 111, 112, 113, 116

## I

Interações Fundamentais 2, 6, 11

## L

Larvicida 155, 157, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 167, 168

Laser Scanner Terrestre 79, 80

Limites de Inflamabilidade 91, 92, 93, 97, 98

## M

Maximização de Entropia 25, 26, 29, 32

Medicina Nuclear 141, 143, 145, 146, 147

Modellus 18, 19, 20, 21, 22

Modelo Geológico 79, 81, 85

Momordica Charantia 58, 59, 63

## N

N-Butano 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108

N-Octano 100, 101, 102, 104, 105, 106, 108, 109

Núcleo Atômico 141, 143, 145, 146

## O

Oficina Pedagógica 176, 177

Óleo Essencial 46, 48, 57, 148, 149, 150, 157, 158, 159, 160, 162, 167

Óleo Vegetal 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119

## P

Pêndulo Simples 18, 19, 20, 21

Ph 169

Planejamento Mineiro 79, 84

Poliuretana 110, 117, 118

## R

Radioisótopos 141, 142, 143, 144, 145, 146

Reposição Óssea 110, 117

## S

Sacarificação 40, 42, 44

Sensor De 169, 170

## T

Temperatura 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 117, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 151, 153, 156

Temperatura Adiabática da Chama 91, 93, 94, 95, 97, 98

Temperatura Normal de Ebulição 64, 65, 67, 68, 69, 70

Termodinâmica Química 64

Toxicidade 58, 59, 60, 61, 62, 75, 100, 102, 111, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

# CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE 2

[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) 

Atena  
Editora

Ano 2020

# CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, EXATAS E DA TERRA E SEU ALTO GRAU DE APLICABILIDADE 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

Atena  
Editora

Ano 2020