

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 2

IARA LÚCIA TESCAROLLO  
(ORGANIZADORA)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 2

---

**IARA LÚCIA TESCAROLLO  
(ORGANIZADORA)**



**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:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª 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. Eloí Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. 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  
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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

F233 Farmácia e promoção da saúde 2 [recurso eletrônico] / Organizadora  
 Iara Lúcia Tescarollo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia.  
 ISBN 978-65-81740-25-2  
 DOI 10.22533/at.ed.252200302

1. Atenção à saúde. 2. Farmácia – Pesquisa. I. Tescarollo, Iara  
 Lúcia.

CDD 615

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

## APRESENTAÇÃO

Atualmente, a exigência de atualização constante do conhecimento permeia todas as áreas configurando uma realidade impossível de ser ignorada. Com o propósito de divulgar e disseminar o conhecimento acadêmico-científico, a Atena Editora, através da coletânea “Farmácia e Promoção da Saúde”, busca desempenhar com competência o desafio de atender as demandas da modernidade, articuladas com o compromisso de contribuir com o progresso da ciência envolvendo a Profissão Farmacêutica. Diversos e interessantes temas são discutidos em cada volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores, farmacêuticos e todos aqueles profissionais que, de alguma maneira, possam interessar por assuntos relacionados à Farmácia, especialmente “Promoção da Saúde”.

Os volumes estão organizados em capítulos com temáticas que se complementam. No primeiro volume estão 19 capítulos que relatam estudos com ênfase em plantas medicinais, produtos naturais, cuidados com a saúde, dentre eles o desenvolvimento farmacotécnico de produtos farmacêuticos e dermocosméticos empregando insumos de origem vegetal; prospecção tecnológica e avaliação de atividade terapêutica de derivados vegetais; estudo dos benefícios de probióticos e consumo de nutracêuticos; panorama atual dos medicamentos fitoterápicos e produtos homeopáticos, e outros temas de repercussão.

Neste segundo volume estão contemplados 16 capítulos que abordam assuntos relacionados ao controle de qualidade na área farmacêutica; alterações bioquímicas, análises clínicas e toxicológicas; síntese de novos fármacos e prospecção tecnológica, e outros assuntos de grande relevância.

Esta coletânea reflete, portanto, a oportunidade de divulgação de diferentes modalidades de trabalhos científicos, desenvolvidos tanto no universo acadêmico como em centros de pesquisa e que estão reunidos num rico material pelo qual será possível atender aos anseios daqueles que buscam ampliar seus conhecimentos em “Farmácia e Promoção de Saúde”. Boa leitura!

Iara Lúcia Tescarollo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA QUALIDADE DO CETOPROFENO EQUIPARADO AO MEDICAMENTO DE REFERÊNCIA COMERCIALIZADO EM FARMÁCIAS MAGISTRAIS NA CIDADE DE CARUARU	
Igor Juan Galindo Almeida Sergiberto Sebastião da Silva Cristiane Gomes Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2522003021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
ANÁLISE DO CONTROLE DE QUALIDADE EM CONCENTRADOS DE PLAQUETAS NO CENTRO DE HEMATOLOGIA E HEMOTERAPIA DO MARANHÃO – HEMOMAR NO ANO DE 2018	
Natália Gomes Lima Ademilton Costa Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2522003022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>31</b>
ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS EVIDENCIADAS NA CIRROSE HEPÁTICA PELO USO DE BEBIDA ALCOÓLICA	
Giullia Isabela Sousa dos Santos Camila Sousa Cunha Camila Jéssica Mendes Duarte Ana Rita Andrade Nascimento Francisco Handson Costa Coelho Rayssa Gabriele Pereira de Castro Bueno Karine da Silva Moura Willian Barros Gonçalves Talita Pinho Marcelino Deborah de Fátima Mendes Oliveira Jairo Rodrigues Santana Nascimento Anderson Gomes Nascimento Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2522003023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ALTERAÇÕES DE EXAMES LABORATORIAIS BIOQUÍMICOS DEVIDO A UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS	
Camila Sousa Cunha João Lucas de Sousa Peres Karina da Silva Sousa Ana Caroline Matos da Cunha Rayssa Gabrielle Pereira de Castro Bueno Francisco Handson Coelho Talita Pinho Marcelino Diely Pereira Figueiredo Cavalcante Caroline Amélia Gonçalves Antonio Silva Machado Caio Silva de Queiroz Willian Barros Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2522003024</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 42**

REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA OBTENÇÃO DE UM ANÁLOGO DO FÁRMACO IBUPROFENO

Erivan de Souza Oliveira  
Bruna Sousa Barbosa  
Matheus Freire de Souza  
Igor Matheus Cruz de Oliveira  
Olga Samara Silva Cavalcante  
Dayane Estephne Matos de Souza  
Arlandia Cristina Lima Nobre de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.2522003025**

**CAPÍTULO 6 ..... 48**

PERFIL DE GLICOCORTICÓIDES NAS UBS'S (GARANHUNS/ PE) DIAGNOSTICADOS COM CHIKUNGUNYA APÓS SURTO DE 2015

Daniele Cavalcante Gonçalves  
Maria do Socorro Henrique de Lima  
Vivian Mariano Torres

**DOI 10.22533/at.ed.2522003026**

**CAPÍTULO 7 ..... 59**

ANÁLISE DO QUADRO DE HIPOVITAMINOSE D EM MULHERES NÃO PERTENCENTES À GRUPO DE RISCO E SUA SUPLEMENTAÇÃO

Ana Luiza do Rosário Palma  
Fernanda Gonçalves de Oliveira  
Viviane Gadret Borio Conceição  
Hanna Flavia Santana dos Santos  
Caio Cesar de Carvalho  
Andreia Ferreira Diniz Cortelli  
Karen Cristiane Higa  
Priscila Ebram de Miranda  
Gabriel Montoia da Silva  
Lucas de Paula Ramos  
Simone Aparecida Biazzini de Lapena

**DOI 10.22533/at.ed.2522003027**

**CAPÍTULO 8 ..... 69**

ANÁLISE TOXICOLÓGICA DA INIBIÇÃO DA ATIVIDADE COLINESTERÁSICA DEVIDO AO USO DE AGROTÓXICOS EM AGRICULTORES DE COMUNIDADE AGRÍCOLA NO AGRESTE DE PERNAMBUCO

José Filipe da Silva  
Maria Eduarda Florêncio Batista  
Gabriela Cavalcante da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.2522003028**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E TOXICIDADE RENAL ASSOCIADA AO CONSUMO DE *AVERRHOA CARAMBOLA*

Ana Paula Medeiros Santos  
Ismael Manassés da Silva Santos  
Jennefer Laís Neves Silva  
Kelly Ferreira Teixeira da Silve Neri  
Mariana de Oliveira Santos  
Micaelle Batista Torres  
Mônica Carla Silva Tavares  
Tatiane Marculino da Silva  
Lidiany da Paixão Siqueira  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.2522003029**

**CAPÍTULO 10 ..... 84**

ATIVIDADE BIOLÓGICA DA PRODIGIOSINA E DA CICLOPRODIGIOSINA PRODUZIDA POR *SERRATIA MARCESCENS* UFPEDA 398

José Israel Guerra Junior  
Kamilla Florencio Santos Silva  
Jeanne Cristina Cantalice Lapenda Lins  
Gabriela Cavalcante da Silva  
Tatianny de Assis Freitas Souza

**DOI 10.22533/at.ed.25220030210**

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

AS VIAS METABÓLICAS DO ETANOL E SEUS PRINCIPAIS EFEITOS NO ORGANISMO

Garê Teixeira Macêdo Júnior  
Pablo de Alcântara Nunes  
João Lucas de Sousa Peres  
Salatiel Cabral Fonseca  
Francidêmia da Silva Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.25220030211**

**CAPÍTULO 12 ..... 100**

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA CARBOPLATINA: UM FÁRMACO USADO NO TRATAMENTO DE CÂNCER

Márcia Denise Alves Veras  
Lucivania Rodrigues dos Santos  
Adonias Almeida Carvalho  
Mariana Helena Chaves

**DOI 10.22533/at.ed.25220030212**

**CAPÍTULO 13 ..... 109**

ATUALIDADES NO DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO DE *SCHISTOSOMA MANSONI*: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Janainy Teresa de Oliveira Silva  
Tatianny de Assis Freitas Souza

**DOI 10.22533/at.ed.25220030213**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>118</b>
MUDANÇAS OCORRIDAS NAS DIRETRIZES DE TRATAMENTOS DA RINITE ALÉRGICA NO BRASIL	
Karina da Silva Sousa Camila Sousa Cunha Dalila da Silva Sousa Rayssa Gabrielle Pereira de Castro Bueno Talita Pinho Marcelino Deborah de Fátima Mendes Oliveira Jairo Rodrigues Santana Nascimento Anderson Gomes Nascimento Santana Camila Jessica Duarte Caio Silva de Queiroz Jeane Francisca Alves Ribeiro Antônio Silva Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25220030214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>125</b>
CUIDADOS E HIGIENE ÍNTIMA FEMININA: AGENTES EXTERNOS E CONSEQUÊNCIAS	
Eryka Rislayne da Silva Ferreira Tatianny de Assis Freitas Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25220030215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>135</b>
DISTORÇÃO E INSATISFAÇÃO COM O TAMANHO DO CORPO DE ADULTOS JOVENS	
Juliana Alvares Duarte Bonini Campos Bianca Gonzalez Martins Fabiana Maria Navarro Adriano Palomino de Oliveira Josilene da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25220030216</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>151</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>152</b>

## AS VIAS METABÓLICAS DO ETANOL E SEUS PRINCIPAIS EFEITOS NO ORGANISMO

Data de submissão: 04/11/2019

Data de aceite: 23/01/2020

### Garê Teixeira Macêdo Júnior

Faculdade de Imperatriz, FACIMP WYDEN

Imperatriz – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/4455064786683691>

### Pablo de Alcântara Nunes

Universidade Federal do Piauí, UFPI

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/6260226890797758>

### João Lucas de Sousa Peres

Faculdade de Imperatriz, FACIMP WYDEN

Imperatriz – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/1152203855693116>

### Salatiel Cabral Fonseca

Faculdade de Imperatriz, FACIMP WYDEN

Imperatriz – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/0687823074476303>

### Francidêmia da Silva Moreira

Faculdade de Imperatriz, FACIMP WYDEN

Imperatriz – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/5684830615439336>

**RESUMO:** O consumo de álcool é um fator causal em mais de 200 doenças e lesões. O metabolismo do álcool pode causar o aumento do efeito tóxico de radicais livres, peroxidação lipídica e desnaturação de proteínas. O estudo tem por objetivo analisar e discorrer sobre o

processo de metabolização do etanol, assim como descrever as vias utilizadas nesse processo e os possíveis efeitos causados ao organismo. Foram utilizados como instrumento de pesquisa para o desenvolvimento do estudo a usualidade de sites como Scielo, Google acadêmico, Pesquisa Nacional de Saúde e dados epidemiológicos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para o complemento das discussões prestadas na pesquisa, realizou-se a análise e estudo de artigos científicos e revistas. A metabolização de quantidades elevadas de etanol altera a relação NADH/NAD, inibindo a metabolização de ácidos gordos, a síntese de proteínas e aumenta a peroxidação lipídica assim como a formação de radicais livres. A partir do estudo estabelecido, foi possível identificar as principais vias utilizadas no metabolismo do etanol e os principais efeitos no organismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Álcool. Metabolismo do etanol. NADH/NAD

### THE ETHANOL METABOLIC PATHWAYS AND ITS MAIN EFFECTS ON THE BODY

**ABSTRACT:** The alcohol consumption is a causal factor in over 200 diseases and injuries. The alcohol metabolism can increase the toxic effect by free radicals, lipid peroxidation and denaturation of proteins. The study aims to

analyze and to argue about the alcohol metabolization process as well as to describe the used pathways in this process and the possible effects on the body. The research instruments used were sites as Scielo, Google Scholar, Pesquisa Nacional de Saúde and epidemiological data available by Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. It was realized studies on scientific articles and magazines to complement the discussions. The high amount of ethanol metabolization changes the relation NADH/NAD, inhibiting the fats acids metabolization, protein synthesis and increases the lipid peroxidation as well as the creation of free radicals. From this study, it was possible to identify the main pathways used in ethanol metabolism and its main effects on the body.

**KEYWORDS:** Alcohol. Ethanol metabolism. NADH/NAD.

## 1 | INTRODUÇÃO

O consumo das bebidas alcoólicas sempre foi comum na sociedade, é uma prática antiga da humanidade com vários significados e rituais próprios de cada cultura (SALES, 2010). Com o decorrer do tempo, a tecnologia permitiu um crescente na quantidade e qualidade da produção de bebidas e de um maior teor alcoólico.

Bebidas alcoólicas são substâncias psicoativas como tantas outras. À diferença de outras têm, hoje, sua produção, comércio e uso permitidos por lei, o que as torna extremamente acessíveis. O álcool é a droga de maior consumo no mundo, nas mais diferentes culturas, podendo-se dizer que o consumo de substâncias que possuem a capacidade de alterar estados de consciência e modificar o comportamento, parece ser um fenômeno universal. (LACERDA, 1999 apud GUIMARÃES; GRUBITS, 2007).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) (2019), O consumo de álcool é um fator causal em mais de 200 doenças e lesões. Está associado ao risco de desenvolvimento de problemas de saúde, tais como distúrbios mentais e comportamentais, incluindo dependência ao álcool, doenças não transmissíveis graves, como cirrose hepática, alguns tipos de câncer e doenças cardiovasculares, bem como lesões resultantes de violência e acidentes de trânsito.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2013), o percentual da população com 18 anos ou mais de idade que costumava consumir bebida alcoólica uma vez ou mais por semana, no Brasil, foi de 24,0%, variando de 18,8% na Região Norte e 28,4% na Região Sul. A idade média de iniciação do consumo de bebida alcoólica no Brasil foi aos 18,7 anos, variando de 18,3, no Nordeste, a 19,0, no Sudeste, não registrando variações significativas entre as Grandes Regiões.

Durante o processo de metabolismo do etanol, há uma liberação de íons de  $H^+$  que são captados por dinucleótido de nicotinamida e adenina ( $NAD^+$ ), formando NADH, contudo, o excesso de álcool provoca uma produção em excesso de NADH, com o consumo de  $NAD^+$ , faltando o mesmo para aceitar os elétrons no ciclo de

Krebs, por consequência inibindo-o (NELSON; COX, 2013).

Com isso, esta pesquisa tem por objetivo analisar e discorrer sobre o processo de metabolização do etanol, assim como descrever as vias utilizadas nesse processo e os possíveis efeitos causados ao organismo.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

Foram utilizados como instrumento de pesquisa para o desenvolvimento do estudo a usualidade de sites como Scielo, Google acadêmico, Pesquisa Nacional de Saúde e dados epidemiológicos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para o complemento das discussões prestadas na pesquisa, realizou-se a análise e estudo de artigos científicos e revistas. Foram utilizadas palavras descritoras: Metabolismo do etanol, Ciclo de Krebs e NADH/NAD.

## 3 | TOXICOCINÉTICA DO ÁLCOOL

Quando ingerido, o álcool é mais rapidamente absorvido na mucosa duodenal comparada a mucosa gástrica. No processo de absorção do etanol, a velocidade depende da presença ou não de alimentos, visto que, quando eles se encontram presentes a velocidade diminui devido ao aumento do tempo de esvaziamento gástrico (SANTOS, 2009; GUIMARÃES; MOURA; SILVA, 2006).

Do etanol que é absorvido no tubo gastrointestinal somente 2% a 10% é eliminado através dos pulmões e rins, e o restante é oxidado no corpo. Quando ingerido, este é parcialmente absorvido ( $39,4 \pm 4,1\%$ ) durante a primeira hora no estômago (LIEBER; ABITTAN, 1999; CORTOT et al., 1986).

No processo de absorção, deve-se levar em conta que o nível sérico do etanol quando administrado via intravenosa é superior comparado a via oral, pois não se verifica o efeito da primeira passagem. Na oral, o nível sérico do etanol é menor comparado a via intravenosa, devido o feito da primeira passagem (SANTOS, 2009).

## 4 | METABOLISMO DO ÁLCOOL

Os álcoois consistem um grande grupo de compostos orgânicos na qual possuem o grupo -OH (hidroxilo) ligado a um carbono saturado, o álcool pode ser aromático, alicíclico, insaturado ou possuir mais que um grupo hidroxilo. Essas características possibilitam a existência de diversos tipos de álcoois, tanto naturais como sintéticos. O Álcool (ou etanol) pertence a esta classe de compostos e é constituído por dois carbonos e um grupo hidroxilo, tendo como fórmula química  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (GIGLIOTTI et al., 2008).

No processo de metabolização do álcool (Figura 1), ocorre uma serie de reações oxidativas, na qual a primeira reação é catalisada pela enzima álcool desidrogenase (ADH). Em usuários crônicos, a atividade da ADH pode-se encontrar bloqueada e duas outras vias podem intervir no processo de metabolização: a via do Sistema Mitocondrial de Oxidação do Etanol (MEOS) e a da catalase (KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008).

Todas essas vias produzem metabólitos específicos e resultam na produção de acetaldeído, seja na mitocôndria ou no citoplasma, podendo o aumento do efeito tóxico de radicais livres, peroxidação lipídica e desnaturação de proteínas (JORDÃO JÚNIOR et al., 1998).

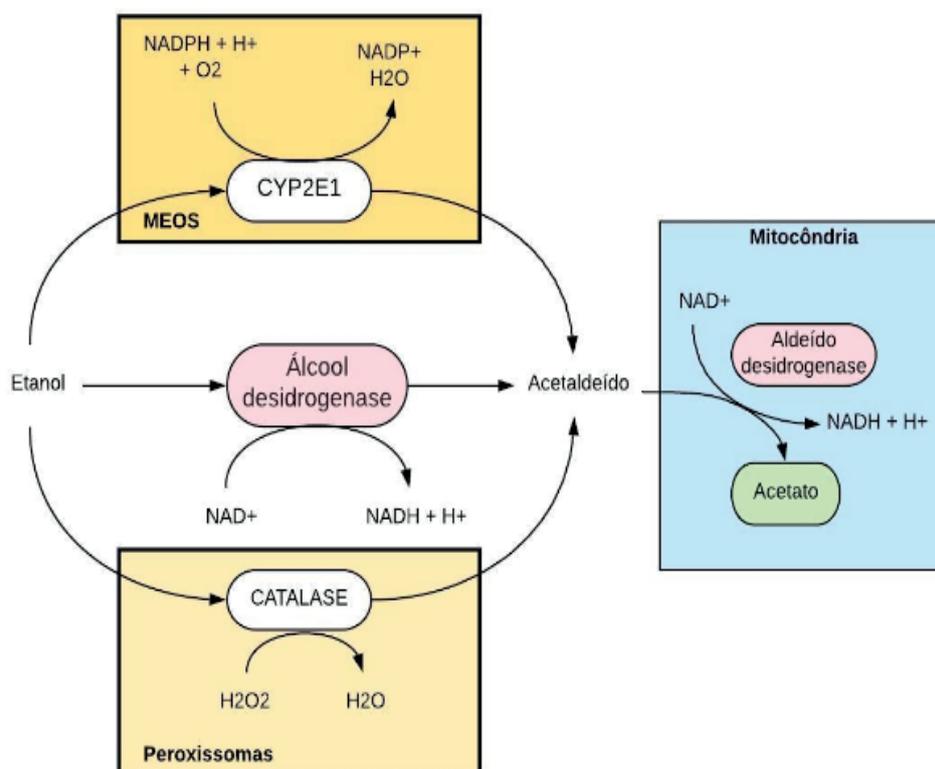


Figura 1 - Vias de metabolização do etanol.

No que concerne a metabolização do etanol pela reação enzimática da ADH e sua coenzima  $NAD^+$ , há a formação de  $NADH$  para cada mol de etanol que é oxidado. Já a aldeído desidrogenase (ALDH) é responsável pela oxidação do acetaldeído e esta reação está relacionada com o elevado fornecimento energético proveniente do  $NADH$  na formação de  $16ATP/mol$  (Adenosina trifosfato - ATP) de etanol (KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008).

A atividade mitocondrial e disponibilidade de  $NAD^+$  limitam o uso desta via, na qual é principal via de metabolismo utilizada por pessoas que fazem uso de bebidas alcoólicas de forma social, com isso, a metabolização de quantidades elevadas de etanol altera a relação  $NADH/NAD$ , inibindo a metabolização de ácidos gordos, a síntese de proteínas e aumenta a peroxidação lipídica e a formação de radicais livres

(KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008; MATOS, 2006).

A via do MEOS (Figura 2), participa no metabolismo de 20% do álcool em um quadro de consumo mais excessivo, a diferença se encontra na sensibilidade ao dióxido de carbono e na maior afinidade ao etanol. Destaca-se que esta via tem maior importância em indivíduos que consomem álcool cronicamente, através de gasto energético de ATP. Esta via, utiliza oxigênio e o NADPH não gerando componentes formadores de energia, como o NADH. Portanto é uma reação que consome energia, ao invés de gerá-la (KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008).

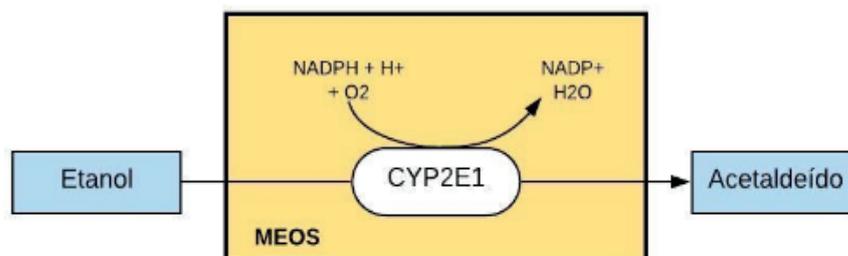


Figura 2 – Formação de acetaldeído pela via do Sistema Mitocondrial de Oxidação do Etanol.

Há uma terceira via de metabolização do álcool que possui uma participação no processo de catalise (Figura 3), essa é uma via de recurso tóxica, formando água oxigenada que é responsável pela destruição de ácidos nucleicos, dos quais são constituintes dos cromossomos indispensáveis à multiplicação celular (CORDEIRO, 1986; KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008).

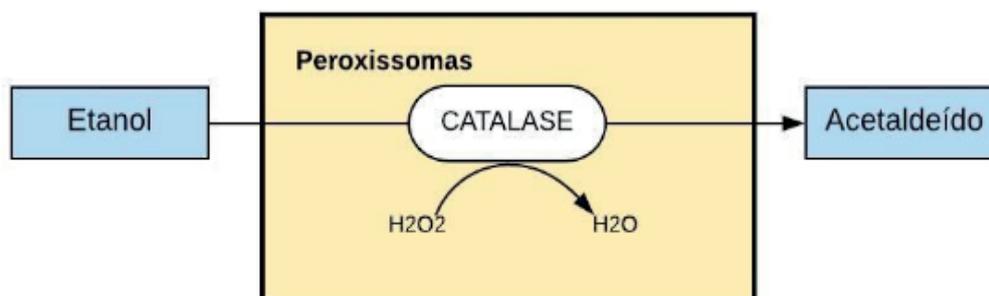


Figura 3 – Formação de acetaldeído pela ação da enzima peroxissomal catalase.

Estima-se que somente uma pequena parcela do etanol (<2%) é biotransformado em acetaldeído pela ação da enzima catalase presente nos peroxissomos uma vez que os hepatócitos exibem apenas uma pequena quantidade de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) para suportar esta reação. Nesta via o etanol funciona como um doador de elétrons promovendo a redução de  $H_2O_2$  à água, logo, a capacidade desta reação é limitada conforme os níveis de  $H_2O_2$  presente nos hepatócitos (MENDES, 2018; STEWART; DAY, 2006).

Todas as três vias têm como produto o acetaldeído, em uma segunda fase há

então a formação de acetato (Figura 4).

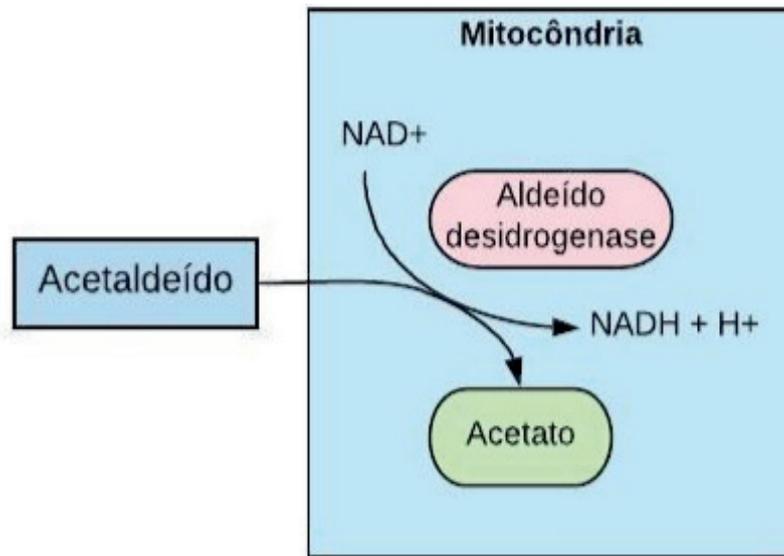


Figura 4 - Formação de acetato em acetato.

A conversão do etanol ao metabólito final (acetato) de sua biotransformação é essencialmente hepática catalisada pela enzima aldeído desidrogenase e permite que 90 a 95% do etanol que adentre o organismo seja completamente oxidado. O acetato é oxidado nos tecidos periféricos (coração, músculos esqueléticos e cérebro) resultando na formação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (MENDES, 2018; KLAASSEN, 2008).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo de bebidas alcoólicas no Brasil tem apresentado dados que preocupam, bem como o aumento do consumo e a correlação desta prática ao aparecimento de doenças. Segundo a literatura, são mais de 200 doenças e lesões causadas pelo etilismo. No processo de metabolismo do álcool há liberação de íons de  $\text{H}^+$  do qual, esses íons são captados pelo  $\text{NAD}^+$  e formam o NADH.

O NADH é responsável pela formação de ATP contudo, para indivíduos que utilizam o etanol de forma crônica, há o gasto de energia maior do que é produzido e o excesso de etanol pode causar a inibição do ciclo de Krebs devido à falta de  $\text{NAD}^+$ . Há três vias utilizadas para o metabolismo do etanol. Essas vias têm suas particularidades, o metabolismo pela ADH é a mais comum observada, contudo para consumidores mais excessivo de bebidas alcoólicas a via da MEOS é a predominante, contudo há um gasto de energia maior do que é produzido. Já na via catalase há a formação de água oxigenada responsável pela destruição de ácidos nucleicos.

## REFERÊNCIAS

- CORDEIRO, J. C. D. (1986). **Manual de Psiquiatria Clínica**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- CORTOT A, JOBIN G, DUCROT F, AYMES C, GIRAUDEAUX V, MODIGLIANI R. **Gastric emptying and gastrointestinal absorption of alcohol ingested with a meal**. Dig Dis Sci. 1986; 31(4):343-8.
- GIGLIOTTI, Mariana Pracucio et al. **Principais mecanismos de atuação do álcool no desenvolvimento do câncer oral**. Odontologia Clínico-Científica, Recife, 2008.
- GUIMARÃES S, MOURA D, SILVA P. **Terapêutica medicamentosa e suas bases farmacológicas: manual de farmacologia e farmacoterapia**. 5ª ed. Porto: Porto Editora; 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saúde: 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91110.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- JORDÃO JÚNIOR AA, CHIARELLO P, BERNARDES M, VANNUCCHI H. **Peroxidação lipídica e etanol: papel da glutatona reduzida e da vitamina E**. Medicina, Ribeirão Preto v. 31, p. 434-449, 1998.
- KACHANI, Adriana Trejger; BRASILIANO, Silvia; HOCHGRAF, Atrícia Brufentrinker. **O impacto do consumo alcoólico no ganho de peso**. Rev. psiquiatr. clín., São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpc/v35s1/a06v35s1.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.
- KLAASSEN, C. D. Casarett and Doull's Toxicology: **The Basic Science of Poisons**, 7 ed. New York: McGraw-Hill, 2008. 1309 p.
- LACERDA, A. L. T. **Alcoolismo e trabalho**. In GUIMARÃES, L. A. M.; GRUBITS, S. **Saúde Mental e Trabalho**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999. v. 1, pp. 04-12.
- LIEBER CS, ABITTAN CS. **Pharmacology and metabolism of alcohol, including its metabolic effects and interactions with other drugs**. Clin Dermatol. 1999; 17(4):365-79.
- MATOS, Luís Costa. **Doença Hepática Alcoólica (DHA)**. Revista Sociedade Portuguesa Medicina interna, Portugal, 2006. Disponível em: [https://www.spmi.pt/revista/vol13/vol13\\_n3\\_2006\\_207\\_220.pdf](https://www.spmi.pt/revista/vol13/vol13_n3_2006_207_220.pdf). Acesso em: 14 abr. 2019.
- MENDES, Patrícia Franciscone. **A cetamina associada ou não ao álcool, quais as consequências toxicológicas e sua influência no estresse oxidativo? Estudo em ratos**. 2018. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OPAS/OMS). **Folha informativa - Álcool**. Brasil, 2019. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5649:folha-informativa-alcool&Itemid=1093](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5649:folha-informativa-alcool&Itemid=1093)>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- SALES, Eliana. **Aspectos da história do álcool e do alcoolismo no século XIX. Em Escritos sobre a saúde, doenças e sociedade**. UFPE. Cadernos de História, Ano VII Nº 7, 2010.
- SANTOS, Teresa. **Uma análise da importância do álcool, dos seus processos e efeitos para um nutricionista**. 2009. Universidade de Porto, Porto, 2009. Disponível em: <[https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54735/3/130844\\_0954TCD54.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54735/3/130844_0954TCD54.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2019.
- STEWART, S. F.; DAY, C. P. **Alcoholic liver disease**. 5 ed. Philadelphia: Saunders-Elsevier, 2006. p. 579.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acetilcolinesterase 69, 70, 71, 72, 76, 78  
Agrotóxicos 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78  
Álcool 32, 33, 34, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99  
Alterações bioquímicas 31, 32, 33, 36, 41  
Alterações laboratoriais 33, 36, 38  
Antibiótico 39, 84  
Antioxidante 79, 80, 81, 82, 83  
Averrhoa carambola 79, 80, 81, 82, 83

### C

Câncer 34, 65, 66, 75, 82, 94, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 107, 108  
Cápsulas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15  
Carboplatina 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107  
Cetoprofeno 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15  
Cicloprodigosina 84, 87, 89, 90  
Cirrose Hepática 31, 32, 33, 34, 94  
Consenso 119, 120, 121, 122, 123, 124  
Controle de qualidade 1, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 88, 151

### D

Doença crônica 49, 54  
Doença parasitária 109, 111  
Dosagem sérica 60, 64, 65

### E

Efeitos adversos 55, 125, 127  
Esquistossomose mansônica 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117  
Estado Nutricional 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146  
Esterificação 42, 43, 44, 45, 46  
Exames 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 71, 113, 120  
Exames bioquímicos 34, 36, 37, 38, 39

### F

Farmacocinética 42, 122  
Farmacologia 99, 107, 125  
Fármacos 2, 14, 15, 36, 37, 38, 41, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 67, 85, 101, 107, 121, 124, 151  
Febre Chikungunya 48, 49, 51, 53, 54, 57

## G

Garantia da qualidade 17, 20, 28

Glicocorticoide 49

## H

Hemocentros 16, 17, 18

Hemocomponentes 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 30

Hipovitaminose D 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68

## I

Ibuprofeno 42, 43, 44, 45, 46, 47, 54

Imagem corporal 135, 136, 137, 149

Infecção genital 125

Interação 36, 38, 39, 54, 55, 143, 146

Investigação 29, 32, 33, 109, 127, 133, 137

## M

Metabolismo do etanol 93, 94, 95, 98

## N

NADH/NAD 93, 94, 95, 96

Não farmacológico 119, 120

## O

Organofosforados 69, 70, 71, 77, 78

## P

Percepção 99, 136, 138, 142, 143, 145, 149

Prodigiosina 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Produtos de higiene pessoal 125

Prospecção tecnológica 100, 102, 103, 107, 108

## R

Receptores 20, 55, 59, 60, 62, 82, 83, 122, 126

Rinite 118, 119, 120, 121, 123, 124

## S

Saúde comunitária 109

Saúde da mulher 125, 127, 133

Serratia marcescens 84, 85, 86, 87, 90, 91, 92

Sexo 52, 63, 64, 73, 135, 136, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

Suplementação 59, 60, 61, 62, 66

## T

Toxicidade renal 79, 80, 81, 82, 83

Tratamento Farmacológico 119, 120, 121

## V

Vírus Chikungunya 48, 49, 56, 58

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**