

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 3

IARA LÚCIA TESCAROLLO  
(ORGANIZADORA)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# FARMÁCIA E PROMOÇÃO DA SAÚDE 3

**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. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto 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 3 [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 978-65-81740-26-9

DOI 10.22533/at.ed.269200301

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

## APRESENTAÇÃO

O mundo passa por profundas transformações, e as formas de acessar, socializar e produzir conhecimento, sem dúvida, tem um papel fundamental no direcionamento dessas mudanças. Mantendo o compromisso de divulgar e disseminar o conhecimento científico, a Atena Editora, através da coletânea “Farmácia e Promoção da Saúde”, vem desempenhando com competência o desafio de atender as demandas da modernidade, articuladas com o propósito 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. No segundo volume estão contemplados 16 capítulos que abordam assuntos relacionados ao controle de qualidade na área farmacêutica; alterações bioquímicas, análises clínicas e toxicológicas; prospecção tecnológica e síntese de novos fármacos, e outros assuntos relevantes.

Neste terceiro volume estão reunidos 19 capítulos que versam sobre farmacologia, farmacoterapia, assistência farmacêutica, atuação do profissional farmacêutico em diferentes serviços de saúde, uso racional de medicamentos, prevenção e promoção da saúde.

Esta coletânea representa um estímulo para que pesquisadores, professores, alunos e profissionais possam divulgar seus achados de forma simples e objetiva. Também faz um convite para que o conhecimento gerado nas diferentes instituições, possa ser disseminado e utilizado na busca de soluções para os problemas estudados, na elaboração de produtos inovadores, na prestação de serviços, trazendo resultados que possam refletir favoravelmente na promoção da saúde e qualidade de vida das pessoas. Boa leitura!

Iara Lúcia Tescarollo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
ASPECTOS ETIOPATOGÊNICOS E TERAPÊUTICA DA MENINGITE BACTERIANA: UMA REVISÃO	
Morganna Thinesca Almeida Silva	
Ícaro da Silva Freitas	
Ediléia Miranda de Souza Ferreira	
Thays Matias dos Santos	
José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
Carine Lopes Calazans	
Ivania Batista de Oliveira	
Mabel Sodré Costa Sousa	
Joseneide Alves de Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2692003011</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>10</b>
ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS E FARMACOTERAPÊUTICOS DA MIOCARDITE E PERICARDITE	
Larissa Dantas de Souza	
Marina Pereira Silva	
Jade Ferreira de Souza Santos	
Mariana Cavalcante Barbosa	
José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
Carine Lopes Calazans	
Ivania Batista de Oliveira	
Mabel Sodré Costa Sousa	
Joseneide Alves de Miranda	
Elaine Alane Batista Cavalcante	
Morganna Thinesca Almeida Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2692003012</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>22</b>
AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ANFETAMINAS E BEBIDAS CAFEINADAS EM CAMINHONEIROS	
Railson Pereira Souza	
Rayran Walter Ramos de Sousa	
Kar�cia Lima de Freitas Bonfim	
Layane Carneiro Alves Pereira	
Roberta Pires de Sousa Matos	
Herlem Silva Rodrigues	
Ayesca Thaynara Toneli da Silva	
Margareth Coêlho dos Santos	
Ceres Lima Batista	
Maryana Matias Paiva de Lima	
Danielly Silva de Melo	
Eduardo Emanuel Sátiro Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2692003013</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>35</b>
BASES FARMACOLÓGICAS PARA ATUAÇÃO DO FARMACÊUTICO CLÍNICO DIANTE DA TERAPÊUTICA DA HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA (HAS)	
Atílio Araújo Sabino	
Camila Ferreira Santos	
Jane da Silva Carvalho	
José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
Carine Lopes Calazans	

Ivania Batista de Oliveira  
Mabel Sodré Costa Sousa  
Joseneide Alves de Miranda  
Elaine Alane Batista Cavalcante  
Morganna Thinesca Almeida Silva

**DOI 10.22533/at.ed.2692003014**

**CAPÍTULO 5 ..... 45**

BASES TEÓRICAS PARA ATUA O DO FARMACÊUTICO CLÍNICO NA TERAPÊUTICA COM ANTICOAGULANTES, ANTIPLAQUETÁRIOS E ANTITROMBÓTICOS

Morganna Thinesca Almeida Silva  
Ivan Rosa de Jesus Júnior  
Ana Carolina Vieira Delfante  
Maria de Lourdes Alves dos Reis  
José Marcos Teixeira de Alencar Filho  
Carine Lopes Calazans  
Ivania Batista de Oliveira  
Mabel Sodré Costa Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.2692003015**

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

CARACTERÍSTICAS DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA NA ATEN O BÁSICA A SAÚDE E MEIOS DE PROMOVER ADEQUADAMENTE ESTA A O

José Allan Coelho Ramos  
Bruna Rafaela Aleixo Gomes  
Lidiany da Paixão Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.2692003016**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

CONTRACEP O DE EMERGÊNCIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A PÍLULA DO DIA SEGUINTE E SEUS EFEITOS

Henrique Luiz Gomes Junior  
João Paulo de Melo Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.2692003017**

**CAPÍTULO 8 ..... 73**

EFEITOS DO USO DAS ESTATINAS E A REDU O DOS NÍVEIS DE UBIQUINONA (COENZIMA Q10)

Camila Araújo Costa  
Ianara Pereira Rodrigues  
Maria Rayane Matos de Sousa  
Andreson Charles de Freitas Silva

**DOI 10.22533/at.ed.2692003018**

**CAPÍTULO 9 ..... 85**

FATORES COEXISTENTE NO DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS CR NICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS EM POLICIAIS MILITARES LOTADOS EM UMA COMPANHIA DE POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Glaucan Meneses da Silva  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.2692003019**



**CAPÍTULO 10 ..... 97**

IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL FARMACÊUTICO NA ONCOLOGIA

Janaina Araújo da Silva  
Lidiany da Paixão Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.26920030110**

**CAPÍTULO 11 ..... 107**

ÍNDICE DE IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM HIV NO AGRESTE DE PERNAMBUCO ASSISTIDOS PELA V GERES

Ellyssandra Luanna da Silva Lira  
Emesson Soares da Silva  
Ismael Manassés da Silva Santos  
Laryssa Lima de Andrade  
Marcia Alessandra da Silva Calado  
Marisa Virgínia de Menezes Pereira da Silva Azevedo  
Mariana de Oliveira Santos  
Micaelle Batista Torres  
Sabrina Izidio Vilela  
Severina Rodrigues de Oliveira Lins

**DOI 10.22533/at.ed.26920030111**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

INFLUÊNCIA DA MELATONINA E GELDANAMICINA FRENTE AOS TESTÍCULOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Marcos Aurélio Santos da Costa  
Thiago Oliveira Nascimento  
Luiz Henrique da Silva Linhares  
Maria Luísa Figueira de Oliveira  
José Anderson da Silva Gomes  
Jennyfer Martins de Cavalho  
Geovanna Hachyra Facundo Guedes  
Diana Babini Lapa de Albuquerque Britto  
Carina Scanoni Maia  
Juliana Pinto de Medeiros  
Fernanda das Chagas Angelo Mendes Tenorio  
Sônia Pereira Leite

**DOI 10.22533/at.ed.26920030112**

**CAPÍTULO 13 ..... 127**

O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA PROFILAXIA E NO TRATAMENTO DE PACIENTES TUBERCULÍNICOS EM AGRESTINA-PE, 2019

José Gustavo Silva Farias  
Hugo Wesley Pereira  
Vivian Mariano Torres

**DOI 10.22533/at.ed.26920030113**

**CAPÍTULO 14 ..... 138**

O PAPEL DOS ASSISTENTES FARMACÊUTICOS, PERANTE A AUTOMEDICAÇÃO E O USO IRRACIONAL DE MEDICAMENTOS NO BRASIL: UMA REVISÃO LITERÁRIA

Eliza Maria Nogueira do Nascimento  
Diego de Hollanda Cavalcanti Tavares

**DOI 10.22533/at.ed.26920030114**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>146</b>
O PAPEL E A IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE FARMÁCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA E PARA AS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO BRASIL	
Otaviano Eduardo Souza da Silva	
Vivian Mariano Torres	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26920030115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>157</b>
OS FATORES ENVOLVIDOS NA NÃO ADESÃO DO DIABÉTICO À TERAPIA FARMACOLÓGICA COM HIPOGLICEMIANTE ORAIS	
Anderson Marcos Vieira do Nascimento	
Steffane Caroliny Sampaio Ribeiro	
Jessika Brenda Rafael Campos	
Andreza Nogueira Silva	
Arthur Silva Pereira	
Luana Maria Angelo dos Santos	
José Rafael Eduardo Campos	
Suiany Emidia Timóteo da Silva	
Teresa Maria Siqueira Nascimento Arrais	
Willma José de Santana	
Dayse Christina Rodrigues Pereira Luz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26920030116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>169</b>
PRINCIPAIS CAUSAS DO USO INDEVIDO DE MEDICAMENTOS ENTRE IDOSOS	
Jorge André de Souza Lucena	
João Paulo de Mélo Guedes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26920030117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>182</b>
RESISTÊNCIA E FARMACODINÂMICA DE ANTIBIÓTICOS EM UM ENFOQUE LITERÁRIO	
Suzane Meriely da Silva Duarte	
Ricardo Matos de Souza Lima	
Tatiana Mesquita Basto Maia	
Greg Resplande Guimarães	
Miquéias de Oliveira Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26920030118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>193</b>
AVALIAÇÃO DA POTENCIALIZAÇÃO DO EFEITO DA AZITROMICINA PELA AÇÃO ANTIMICROBIANA DO ALHO (ALLIUM SATIVUM)	
Thauany Torres Santos	
Rosilda Maria Batista	
Samilla da Silva Andrade	
Thais Margarida Silva Santos	
Michele Cristina da Silva	
Weslley Rick Cordeiro de Lima	
Sabrina Izidio Vilela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26920030119</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>199</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>200</b>

## EFEITOS DO USO DAS ESTATINAS E A REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE UBIQUINONA (COENZIMA Q10)

Data de aceite: 24/01/2020

### Camila Araújo Costa

Pós-Graduação em Nutrição Clínica e Esportiva,  
Faculdade de Quixeramobim, Fortaleza - Ce

### Ianara Pereira Rodrigues

Pós-Graduação em Nutrição Clínica e Esportiva,  
Faculdade de Quixeramobim, Fortaleza - Ce

### Maria Rayane Matos de Sousa

Pós-Graduação em Nutrição Clínica e Esportiva,  
Faculdade de Quixeramobim, Fortaleza - Ce

### Andreson Charles de Freitas Silva

Mestrado em Ciências Fisiológicas, Universidade  
Estadual do Ceará, Fortaleza – Ce

**RESUMO:** A terapêutica medicamentosa mais eficiente utilizada para controlar os níveis lipídicos são as estatinas, que impedem a ação da enzima 3-Hidroxi-3-Metilglutaril Coenzima A redutase (HMG-CoA redutase). Por agir diretamente sobre a enzima HMG CoA redutase, as estatinas impossibilitam a síntese de colesterol e, conseqüentemente, a biossíntese de Coenzima Q10 (CoaQ10). No que lhe concerne, a CoaQ10 tem papel relevante na prevenção da peroxidação lipídica, relacionada ao método de aterogênese. O objetivo do presente trabalho foi apresentar resultados recentes da literatura técnica específica sobre o uso das estatinas e sua associação com a

redução dos níveis de CoaQ10 no organismo. Trata-se de uma revisão sistemática de trabalhos científicos que estudam efeitos do uso das estatinas e a redução dos níveis de ubiquinona (coenzima Q10). O levantamento bibliográfico foi realizado durante o período de outubro e novembro de 2019, a partir de material publicado nas bases de dados *Science Direct*, *Medline Pubmed*, *Medline Bireme* e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foram empregados os descritores coenzima Q10 (*coenzyme Q10*), e estatinas (*statins*), buscando por artigos originais, de revisão, além de guias e consensos de sociedades nacionais disponíveis em seus próprios endereços eletrônicos, considerando o tratamento farmacológico, sem restrições de datas. A maior parte das evidências demonstram que, além dos efeitos comumente associados ao uso das estatinas, que estão relacionadas a dores musculares, estas também estão associadas à diminuição dos níveis de coenzima Q10 circulantes. Outras evidências demonstraram que o uso de estatinas e a redução de CoaQ10 proporcionou o desenvolvimento de *Diabetes Mellitus*. Sabe-se que a CoaQ10 é estudada por seu potencial efeito antioxidante, com atuação mitocondrial capaz de impedir a oxidação de Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL). Contudo, ainda existem dúvidas sobre seu potencial benéfico no tratamento da Hipercolesterolemia, bem

como sua suplementação para auxiliar na melhoria da mialgia, sendo necessário mais estudos, ensaios clínicos sobre as vantagens da sua utilização na prática clínica em pacientes que fazem terapia medicamentosa por meio das estatinas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coenzima Q10. Estatinas. Colesterol.

**ABSTRACT:** The most effective drug therapy used to control lipid levels is statistics, which prevent the action of the enzyme 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase (HMG-CoA reductase). By acting directly on an enzyme HMG CoA reductase, as statins impossible to present cholesterol and consequently a biosynthesis of Coenzyme Q10 (CoaQ10). No concern for CoaQ10 plays a relevant role in preventing lipid peroxidation, which is useful for the water treatment method. The objective of the present work was presented recently, based on specific technical statistics on the use of statistics and their association with reduced levels of CoaQ10 in the body. This is a systematic review of scientific work that studies the effects of using statistics and reducing ubiquinone (coenzyme Q10) levels. The bibliographic survey was carried out during the period of October 2019, from material published in the databases Science Direct, Medline Pubmed, Medline Bireme and Scientific Electronic Library Online (SciELO). We used the descriptors of coenzyme Q10 (coenzyme Q10), and statins (statins), seeking original articles, reviews, and public society guidelines and consensus available in their next electronic records, considering pharmacological treatment, without data restrictions. Most evidence has shown that in addition to the common effects associated with the use of statistics, which are related to muscle pain, they are also related to low circulating coenzyme Q10 levels. Further evidence on the use of statistics and CoaQ10 reduction has led to the development of diabetes mellitus. It knows that CoaQ10 is studied for its potential antioxidant effect, with mitochondrial action able to prevent oxidation of low density lipoprotein (LDL). However, there are still doubts about its potential benefit in the treatment of hypercholesterolemia, as well as its supplementation for auxiliary improvements of myalgia. Further studies and clinical trials on the advantages of its use in clinical practice in patients using drug therapy are needed.

**KEYWORDS:** Coenzyme Q10. Statins. Cholesterol.

## 1 | INTRODUÇÃO

Vivemos em uma era onde as doenças cardiovasculares e as doenças crônicas, em especial as dislipidemias, estão entre os principais fatores que colaboram para o crescente número de óbitos no Brasil e no mundo. Estudos ressaltam a importância do equilíbrio do metabolismo lipídico na prevenção de placas de ateroma e outras alterações que comprometem o sistema cardiovascular (SOUZA et al, 2019; PEREIRA, 2011).

A dislipidemia é conhecida pela elevação dos níveis de lipídeos e das lipoproteínas ricas em colesterol advindas do fígado e intestino, tais como a lipoproteína de baixa

densidade (LDL), triglicerídeos e a redução das lipoproteínas de alta densidade (HDL). Esse acúmulo ocorre por alterações metabólicas genéticas de enzimas, seja por defeito do gene LDLK ou no gene Apo-B100, como também mutações em múltiplos genes associados ao metabolismo das gorduras, nesse sentido, a relação entre os fatores ambientais e genéticos estabelecem o caráter fenotípico das taxas lipídicas dos indivíduos (XAVIER et al., 2013)

A terapêutica medicamentosa mais eficiente utilizada para controlar os níveis lipídicos são as estatinas, que impedem a ação da enzima 3-Hidroxi-3-Metilglutaril Coenzima A redutase (HMG-CoA redutase), inibindo a modificação desta para mevalonato-L na biossíntese do colesterol. As mesmas possuem estruturas semelhantes entre os ácidos  $\beta$  Hidroxidas estatinas e HMG CoA, porém, as estatinas possuem afinidades superiores à HMG CoA, ocasionando bloqueios que proporcionam o acúmulo da enzima onde, então, é modificada em compostos com riscos mínimos à saúde. (DA SILVA et al., 2018; BONFIM et al., 2015).

A maioria das estatinas atuam pelo mesmo mecanismo de ação, sendo que as desigualdades entre elas podem ocorrer por meio da potência e dos parâmetros farmacocinéticos. Entre estas, pode-se citar a rosuvastatina e a atorvastatina (que são consideradas mais eficientes), enquanto a fluvastatina é a menos potente. As distinções farmacocinéticas envolvem o metabolismo diferencial do citocromo P450. Por exemplo, as enzimas 3A4 do citocromo P450 metabolizam a lovastatina, a sinvastatina e a atorvastatina, enquanto a fluvastatina é metabolizada pela via do citocromo P450; a pravastatina e a rosuvastatina não são metabolizadas pela via do citocromo P450, mesmo assim, as vias metabólicas desencadeiam importantes alterações medicamentosas (BORGES et al., 2018).

Esse tipo de terapia medicamentosa possui boa margem de segurança, porém, a sua utilização deve ser feita com cautela, pois as estatinas podem apresentar efeitos adversos para a saúde, geralmente relacionados a doenças musculares como mialgia, rabdomiólise e mioglobínúria. Por agir diretamente sobre a enzima HMG CoA redutase, as estatinas impossibilitam a síntese de colesterol e, conseqüentemente, a biossíntese de Coenzima Q10 (CoaQ10). No que lhe concerne, a CoaQ10 tem papel relevante na prevenção da peroxidação lipídica, relacionada ao método de aterogênese. Além da sua ação antioxidante, a CoaQ10 desenvolve a formação de energia pelo músculo cardíaco e tem atributos de estabilização da membrana (FERRARA, 1995; PERES, 2017; AMARAL, 2015)

Por acreditar-se ser essencial para o funcionamento mitocondrial, e o suprimento de energia para os processamentos celulares, pressupõe-se que uma diminuição nas concentrações da CoaQ10 possa favorecer as miopatias relacionadas ao tratamento com estatina como decorrência de dano mitocondrial. Mesmo que estudos tenham demonstrado constantemente uma diminuição nas concentrações circulantes da CoaQ10 com terapia com estatina, não está esclarecido se os níveis teciduais da coenzima Q10 são de formas significativas atingidas (NAWARSKAS, 2005).

Sendo assim, faz-se necessário um maior aprofundamento sobre as evidências dessa relação, bem como o esclarecimento acerca dos mecanismos pelos quais esses efeitos são mediados. Face ao exposto, o objetivo do presente trabalho foi apresentar resultados recentes da literatura sobre o uso das estatinas e sua associação com a redução dos níveis de CoaQ10 no organismo.

## 2 | METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática de trabalhos científicos que estudam efeitos do uso das estatinas e a redução dos níveis de ubiquinona (coenzima Q10). O levantamento bibliográfico foi realizado durante o período de outubro e novembro de 2019, a partir de material publicado nas bases de dados *Medline Pubmed e Scientific Electronic Library Online* (Scielo). Foram empregados os descritores coenzima Q10 (*coenzyme Q10*), e estatinas (*statins*), buscando por artigos originais, de revisão, monografias, dissertações, teses, além de guias e consensos de sociedades nacionais disponíveis em seus próprios endereços eletrônicos, considerando o tratamento farmacológico, e não houve restrições de datas. Além das bases acima citadas, como estratégia de busca foi utilizado, também, o sítio Google Acadêmico e a checagem da lista de referências das publicações mais recentes.

Como critério de inclusão, foram escolhidos artigos em português e/ou inglês. Foram selecionados apenas trabalhos com humanos. A triagem inicial dos artigos consistiu na avaliação dos títulos e dos resumos, em seguida foi realizada a leitura crítica das pesquisas selecionadas para determinar quais respondiam aos critérios para serem incluídos na revisão, buscando ênfase no objetivo e na metodologia, visando à contextualização e debate entre os autores e confecção dessa pesquisa. Foram encontradas cerca de 40 obras a respeito do tema, sendo utilizado um número total de 28. O critério de exclusão foi eliminar artigos, monografias, dissertações e teses que requeriam retorno financeiro para serem utilizados e aquelas obras que não possuíam dados com referências completas, além de outras que também não apresentavam relevância de acordo com o tema estudado.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Coenzima Q10 (CoaQ10) é uma benzoquinona encontrada no organismo na forma de ubiquinona, sendo situada nos fragmentos hidrofóbicos da membrana celular. A CoaQ10 é um lipídio sintetizado de forma endógena por meio da via mevalonato, que é a mesma cascata metabólica onde as estatinas atuam para inibição da síntese de colesterol, o que leva a diminuição da CoaQ10, devido à restrição na produção de farnesil pirofosfato. Dessa forma, as estatinas podem limitar a produção de CoaQ10

em até 40%, ao mesmo tempo que reduzem o LDL (PORTELA *et al.*, 2014).

Em um estudo randomizado feito por Keith (2008), no qual foram analisados 40 pacientes com disfunção ventricular esquerda, investigando os benefícios da suplementação nutricional na relação entre a terapia com estatinas e os níveis plasmáticos de concentrações de CoaQ10, foram observados os níveis plasmáticos de CoaQ10 e verificaram que estes foram semelhantes entre os usuários de estatinas e os não usuários de estatinas. Os níveis plasmáticos de CoaQ10 foram significativamente maiores naqueles pacientes que receberam suplementação de nutrientes em comparação com aqueles que receberam placebo. Da mesma forma, os pacientes suplementados sem terapia com estatina tiveram uma maior mudança nos níveis plasmáticos de CoaQ10 em comparação com pacientes placebo sem terapia com estatina. No que se refere aos níveis de CoaQ10 no músculo esquelético da parede torácica, foi visto pouca alteração pela suplementação nutricional ou pelo uso de estatina.

A análise dos níveis plasmáticos da CoaQ10 começou em 1990 com Folkers *et al.* (cit. in LITTARRU; LANGSJOEN, 2007), na qual verificou-se, de fato, um declínio dos níveis plasmáticos de CoaQ10 com o uso de lovastatina em humanos. Outros estudos revelaram que este declínio era constante e considerável com o uso de estatinas quando tomadas em altas doses, e era mais notável em pessoas idosas (LITTARRU; LANGSJOEN, 2007).

Em 1993, outro estudo foi realizado com a finalidade de demonstrar, com o uso de estatinas, o declínio não apenas da síntese de CoaQ10, mas também da síntese do dolicol e do colesterol (GHIRLANDA *et al.* cit. in LITTARRU; LANGSJOEN, 2007). Estes autores evidenciaram não só que o tratamento com sinvastatina ou pravastatina reduziu os níveis plasmáticos de colesterol total (26%), assim como os níveis plasmáticos de CoaQ10 (33%) em indivíduos normais, mas também demonstraram uma baixa destes mesmos parâmetros em indivíduos hipercolesterolêmicos (diminuição de 50% de colesterol total e de 54% de CoaQ10) (Ghirlanda *et al.* cit. in Oliveira, 2012).

Uma pesquisa realizada por Davidson *et al.* (cit. in MAS & MORI, 2010; MARCOFF; THOMPSON, 2007) noticiou um declínio da Coenzima Q10 em 1049 pacientes hipercolesterolêmicos com o uso de atorvastatina (10 mg/dia a 20 mg/dia) e de lovastatina (20 mg/dia a 40 mg/dia), em 38% e 27%, respectivamente. Corroborando este estudo, Rundek *et al.* (cit. in LITTARRU; LANGSJOEN, 2007) realizaram uma análise com atorvastatina, em pacientes que apresentavam risco de doenças cardiovasculares e AVC, e constataram identicamente um decréscimo relevante dos níveis plasmáticos de Coenzima Q10 após 14 dias de tratamento.

No entanto, Bleske *et al.* (2001) não constataram nenhuma mudança nos níveis plasmáticos de Coenzima Q10 com o uso de 20 mg/dia de pravastatina ou de 10 mg/dia de atorvastatina, em voluntários saudáveis. Esta diminuição dos níveis plasmáticos de Coenzima Q10, quando manifestada, pode ser devida ao fato de existir uma redução dos níveis de LDL, propõem Marcoff e Thompson (2007).

Sabemos que as estatinas têm como atividade principal inibir a enzima HMG-CoA redutase, que é fundamental no ciclo do mevalonato para a produção de colesterol (CASO et al., 2007; MARCOFF; THOMPSON, 2007; MAS; MORI, 2010). De acordo com as escolhas das estatinas, assim como da sua dose em humanos, estima-se que 45% a 95% da ação enzimática é inibida (MUKHTAR; RECKLESS, 2005).

Em uma pesquisa realizada por Taylor (2015), que avaliou pacientes com faixa etária  $\geq 20$  anos de idade com histórico de queixas musculares durante o tratamento com estatina, no qual 43 indivíduos foram suplementados com a CoaQ10 ou placebo e sinvastatina, os participantes que receberam a sinvastatina com CoaQ10 no tratamento tiveram um aumento da CoQ10 sérica, total de  $1,3 \pm 0,4$  para  $5,2 \pm 2,3$  mcg/mL, enquanto a CoQ10 sérica diminuiu no tratamento apenas com sinvastatina e no grupo placebo ( $1,3 \pm 0,3$  a  $0,8 \pm 0,2$ ;  $p < 0,05$  para comparação). O escore de gravidade da dor (PSS) e o escore de intensidade da dor (PIS) aumentou com terapia com estatina (ambos  $p < 0,01$ ) nos dois grupos, sem diferença entre CoaQ10 e tratamento com placebo ( $p < 0,53$  para PSS e  $0,56$  para PIS para interação droga). Além disso, foi concluído que, mesmo após a suplementação com CoaQ10, não houve efeito sobre a mialgia.

No estudo de Lima (2012), que avaliou 91 pacientes com idade entre 18 e 65 anos sem manifestação prévia de doenças cardiovasculares, verificou-se a toxicidade muscular pelo uso das estatinas, sendo constatado, após o tratamento, que houve diferença entre os grupos em relação ao colesterol total, triglicérides, TGO e glicemia. Foi observado que pacientes com média de idade de 55 anos, que faziam uso de estatina, a evidência de mialgia e a CPK sérica, que é utilizada clinicamente como um marcador de gravidade do dano muscular causado pela estatina, mostrou-se aumentada e significativa com a razão da gordura intramiocelular (IMCL) e creatina (Cr) total no músculo tibial anterior, indicando de um comprometimento metabólico precoce neste músculo. Apurou-se que essa relação entre a CPK e IMCL/Cr total pode levar ao surgimento precoce de um dano muscular causado pelo uso de estatina, ainda assim, quando realizada análise estatística, não se obteve resultados significativos. O autor também destacou que mais pesquisas são necessárias para se comprovar a depleção da CoaQ10 na mitocôndria do miócito do músculo associada a uma alteração na cadeia respiratória celular, repercutindo em uma provável toxicidade, com efeitos potenciais se realizada a prática de exercício físico.

A metanálise realizada por Banach *et al.* (2015) corrobora o estudo anterior. O autor analisou 6 ensaios clínicos randomizados com um total de 240 participantes, de acordo com a estatística e intervalo de confiança de 95% foi avaliado o impacto da terapia com estatinas nas concentrações plasmáticas de CoaQ10. A metanálise dos dados de 8 formas de tratamento controladas com placebo sugeriu uma redução significativa nas concentrações plasmáticas de CoaQ10 após o tratamento com estatinas. A análise de subgrupos sugeriu que o impacto das estatinas nas concentrações plasmáticas de CoaQ10 foi significativo para todas as preparações estudadas, isto é, atorvastatina,



sinvastatina, rosuvastatina e pravastatina. Porém, quando realizada a meta-regressão estatística de efeitos aleatórios para avaliar o impacto das estatinas, associado a duração do tratamento e as alterações nas concentrações plasmáticas de LDL-C, verificou-se que nem a duração do tratamento (IC95%: -0,01,0,01;  $p = 0,964$ ) nem as alterações nas concentrações plasmáticas de LDL-C (IC95%: -0,001, 0,011;  $p = 0,083$ ) mostrou-se associada a alterações nas concentrações plasmáticas de CoaQ10. A associação negativa entre as alterações nos níveis plasmáticos de CoaQ10 após a terapêutica com estatinas e as concentrações basais de CoaQ10 no plasma (IC95%: -1,22, 0,05;  $p = 0,071$ ) não alcançou significância estatística.

Já Vakilav (2008) verificou a associação entre o uso de estatinas e miopatia por meio de estudos que avaliaram indivíduos que faziam uso de estatina com idade menor que 75 anos, sem insuficiência hepática, renal e propensão a desenvolver miopatia, foram excluídos também trabalhos com indivíduos que faziam uso recente de estatinas para prevenção de AVC (Acidente Vascular Cerebral). Foi identificado que existem vários fatores predisponentes para o desenvolvimento da miopatia, a maioria deles promove alteração do metabolismo, aumento da biodisponibilidade das estatinas, em especial a disfunção mitocondrial ocasionada pela inibição da síntese de CoaQ10 na mitocôndria, o que leva ao comprometimento da função da cadeia respiratória mitocondrial, prejudicando a produção de energia nas células musculares esqueléticas, induzindo a miopatia. Foi constatado que as estatinas reduzem o CoaQ10 sérica, no entanto, elas não mostraram efeito sobre os níveis de CoaQ10 nas células musculares esqueléticas, com exceção do tratamento com doses elevadas com sinvastatina. Mesmo assim, não se pode elucidar com clareza níveis reduzidos de CoaQ10 intramuscular e mitocondrial no desencadeamento da miopatia. Entretanto, o autor considerou a redução da CoaQ10 um predisponente crítico, especialmente em indivíduos em que coexistem outras condições de esgotamento da CoaQ10, tais como: envelhecimento, tratamento com doses aumentadas de estatina, aumento da biodisponibilidade das estatinas devido a disfunção hepática, síndromes metabólicas hereditárias, como encefalomiopatia mitocondrial familiar e outras comorbidades, como câncer, insuficiência cardíaca, diabetes, hipercolesterolemia e hipotireoidismo.

O estudo randomizado elaborado por Bookstaver (2012) foi realizado em um hospital do Exército dos Estados Unidos com 76 pacientes, de ambos os sexos, que estavam fazendo terapia com estatinas e apresentavam quadro de mialgia após 60 dias de tratamento, sendo necessário esse período para aumentar a probabilidade de que as mialgias foram induzidas por estatinas e para permitir o esgotamento de CoaQ10. Os pacientes foram divididos em dois grupos, o de CoaQ10 (N=40), os quais receberam 60mg 2x ao dia, e o grupo placebo (N=36), ambos foram avaliados pela escala visual analógica (VAS). Os locais mais comuns de dores foram as panturrilhas e coxas. De acordo com a VAS, o resultado foi de aproximadamente 6cm em ambos os grupos, no início do estudo. Em 1 mês, ambos os grupos tiveram uma diminuição média de 4cm ( $p=0,01$ ). No entanto, não foi encontrada nenhuma diferença significativa

de escala entre os 2 grupos ( $p=0,94$ ). Aos 3 meses, 4 pacientes no grupo de CoaQ10 e 6 pacientes no grupo de placebo estavam livres de dores. Os pacientes também preencheram o questionário de dor McGill. No início do estudo, não foram observadas diferenças significativas entre os 2 grupos na pontuação total mediana, subescala sensorial, ou subescala afetivo. A pontuação média na subescala sensorial mostrou uma diminuição adicional na visita de 2 meses, mas não foi observada diferença entre os 2 grupos estatisticamente.

Uma pesquisa randomizada duplo cego realizada por Caso (2007) teve por intuito avaliar o efeito da suplementação de CoaQ10 na dor muscular em 32 pacientes hiperlipidêmicos em tratamento de estatinas, apresentando sintomas de miopatia, dor muscular, fraqueza e fadiga. Os pacientes foram então distribuídos aleatoriamente para receber suplementação que consistia em 100 mg de CoaQ10 ( $N=18$ ) ou 400 UI de vitamina E ( $N=14$ ) durante 30 dias, ambos os grupos utilizavam estatinas em doses variadas. A intensidade da dor miopática foi semelhante nos grupos da CoaQ10 e vitamina E (PSS  $5.00 \pm 0.34$  vs  $4.39 \pm 0.60$ ,  $p = NS$ ). Da mesma forma, quanto ao relato de dor com atividades da vida diária, houve semelhança nos grupos vitamina E e coenzima Q10 (PIS  $4.31 \pm 0.50$  vs  $4.74 \pm 0.52$ ,  $p = NS$ ). 16 dos 18 pacientes relataram uma diminuição da dor após o uso de coenzima Q10, enquanto que apenas 3 dos 14 pacientes relataram alívio da dor após a suplementação com vitamina E. Paralelamente à diminuição da intensidade da dor, a dor de interferência com as atividades diárias melhoraram 14% em pacientes usando coenzima Q10 (PIS  $2,82 \pm 0,61$ ,  $p < 0,02$ ). O tratamento com vitamina E não teve um impacto sobre a dor com as atividades diárias (PIS  $4,25 \pm 0,70$ ,  $p = NS$ ).

Langsjoen *et al.* (2006) realizaram um estudo com 50 novos pacientes consecutivos da clínica de cardiologia que estavam em terapia com estatina (por uma média de 28 meses). Inicialmente foram avaliados quanto a possíveis efeitos adversos à estatina (mialgia, fadiga, dispnéia, perda de memória e neuropatia periférica). Todos os pacientes interromperam o tratamento com estatina devido aos efeitos colaterais e iniciaram CoaQ10 suplementar a uma média de 240 mg/dia. Os pacientes foram acompanhados por uma média de 22 meses, com 84% dos pacientes acompanhados agora por mais de 12 meses. A prevalência de sintomas dos pacientes na consulta diária e no acompanhamento demonstrou uma diminuição da fadiga de 84% para 16%, mialgia de 64% para 6%, dispnéia de 58% para 12%, perda de memória de 8% para 4% e neuropatia periférica de 10% a 2%. Houveram duas mortes por câncer de pulmão e uma morte por estenose aórtica, sem derrames ou infartos do miocárdio. As medidas da função cardíaca melhoraram ou permaneceram estáveis na maioria dos pacientes. Foi observado que os efeitos colaterais relacionados à estatina, incluindo a cardiomiopatia por estatina, são muito mais comuns, e são reversíveis com a combinação da descontinuação da estatina e suplementação com CoaQ10. O estudo também mostrou que não foram observadas consequências adversas da descontinuação da estatina.

Outro estudo de revisão procurou associar os efeitos diabetogênicos relacionados ao uso de estatinas e a redução da CoaQ10 no desenvolvimento de diabetes por meio de resultados de várias metanálises, que abordaram a associação entre terapia com estatina e diabetes de início recente. Entre essas, a metanálise de Rajpathak *et al.* (2009), na qual seis ensaios, com um total de 57.593 pacientes, mostraram que a incidência de diabetes foi 13% maior em pacientes em uso de estatina em comparação com aqueles que não receberam estatina. Usando um banco de dados maior, com 91.140 participantes em 13 estudos principais sobre estatina, Sattar *et al.* (2006), demonstraram que o risco de desenvolver diabetes foi 9% maior (95% de confiança intervalo IC, 2–17%) durante um período de 4 anos, em comparação com pacientes randomizados para receber placebo ou tratamento padrão. Através da pesquisa randomizada do Novo Jornal Inglês de Medicina (1998), foram investigados 9.014 pacientes com idade entre 31 e 75 anos, que faziam uso de 40mg de pravastatina, identificou-se que essa estatina reduziu a CoaQ10 no plasma em concentrações de 15%, sugerindo-se que o fato de a CoaQ10 ter concentração mais alta no coração, rim, fígado e músculos, devido aos seu papel nas atividades metabólicas e também por atuar como uma enzima protetora potencial de eliminação de antioxidantes e radicais livres, a deficiência de CoaQ10 pode estar vinculada a vários distúrbios clínicos, incluindo insuficiência cardíaca, hipertensão, diabetes melitus tipo 2 e, no tecido muscular, o risco de miopatia induzida pela estatina (MOLYNEUX *et al.*, 2008; LITTARRU GP, LANGSJOEN, 2007).

Waters *et al.* (2011) também compararam a incidência do diabetes entre baixa dose (10 mg) e alta dose de atorvastatina (80 mg) no tratamento da dislipidemia, que, quando comparado com a dose baixa de atorvastatina, resultou em aumento de 24% no diabetes incidente nos participantes com 2 a 4 fatores de risco diabéticos pré-existentes (por exemplo, glicose em jejum aumentada e triglicerídeos, redução da lipoproteína de alta densidade, colesterol [HDL], história de hipertensão, envelhecimento e obesidade). Além disso, foi evidenciado no trabalho de Mabuchi *et al.* (2005) que a atorvastatina reduziu a concentração plasmática de CoaQ10 em 40%, sugerindo um efeito relacionado à dose das estatinas na redução das concentrações de CoaQ10, o que interferiu no papel fundamental da CoaQ10 na bioenergética mitocondrial e sua capacidade antioxidante, concluiu que os benefícios cardiovasculares da terapia com estatinas podem ser atenuados pela inibição da produção da CoaQ10 endógena pela secreção reduzida de insulina devido à inibição direta do ATP pela disfunção mitocondrial das células beta das ilhotas pancreáticas levando a indução a resistência à insulina nos músculos esqueléticos. No entanto, destacou-se que esses potenciais efeitos diabetogênicos podem diferir entre as estatinas.

## 4 | CONCLUSÃO

A maior parte das evidências demonstram que, além dos efeitos comumente associados ao uso das estatinas, estas também estão relacionadas à diminuição dos níveis de coenzima Q10 circulantes. Sabe-se que essa enzima é estudada por seu potencial efeito antioxidante com atuação mitocondrial capaz de impedir a oxidação de Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL).

No entanto, estudos clínicos diretos associando a deficiência de CoaQ10 e o aparecimento de problemas como miopatia, diabetes melitus tipo 2 (DMT2) e doenças cardiovasculares são escassos. Não há dúvidas de que a terapia com estatina reduz a produção de CoaQ10, mas não está claro se isso contribui para a diminuição da sensibilidade à insulina e aumento do risco de DMT2, assim como também a sua associação com a toxicidade muscular, e doenças cardíacas. Mais pesquisas e ensaios clínicos são necessários para determinar se a suplementação de CoaQ10 pode impedir o desenvolvimento ou progressão destas doenças, principalmente em indivíduos que apresentam fatores de risco e recebem terapia com estatinas.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Maria Deolinda da Costa e Silva. **utilização terapêutica das estatinas: indicações, novas perspectivas e efeitos laterais a curto e longo prazo**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015.

BANACH, Maciej, et al. Statin therapy and plasma coenzyme Q10 concentrations—a systematic review and meta-analysis of placebo-controlled trials. *Pharmacological research*, 2015, 99: 329-336.

BANU, S. Arshiya; ASADULLA, S.; SUBBAIAH, M. Venkata. Coenzyme Q10: A Review of Its Promise. *IOSR J Pharm Biol Sci*, v. 11, n. 3, p. 14-19, 2016.

BOOKSTAVER, David A.; BURKHALTER, Nancy A.; HATZIGEORGIOU, Christos. Effect of coenzyme Q10 supplementation on statin-induced myalgias. *The American journal of cardiology*, v. 110, n. 4, p. 526-529, 2012.

BONFIM, Mariana Rotta et al. Tratamento das dislipidemias com estatinas e exercícios físicos: evidências recentes das respostas musculares. *Arq Bras Cardiol [Internet]*, v. 104, n. 4, p. 324-332, 2015.

BORGES, Aline Ferreira et al. **O perfil lipídico dos pacientes do ambulatório central de anápolis em uso de estatinas**. 2018. 38 f. Curso de Medicina, Centro Universitário de Anápolis – Unievangélica, Anápolis, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/ianar/Downloads/estatinas/3.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2019.

CASO, Giuseppe et al. Effect of coenzyme q10 on myopathic symptoms in patients treated with statins. *The American journal of cardiology*, v. 99, n. 10, p. 1409-1412, 2007.

DA SILVA, Ederson Aparecido et al. O USO DAS ESTATINAS NO TRATAMENTO DA DISLIPIDEMIA E O MECANISMO DA BIOSÍNTESE DO COLESTEROL. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 9, n. edesp, p. 597-602, 2018.

FERRARA, Nicola et al. Protective role of chronic ubiquinone administration on acute cardiac oxidative

stress. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**, v. 274, n. 2, p. 858-865, 1995 KEITH, M. et al. Coenzyme Q10 in patients undergoing CABG: Effect of statins and nutritional supplementation. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 18, n. 2, p. 105-111, 2008.

LANGSJOEN, P.H. and A.M. Langsjoen, Overview of the use of CoQ10 in cardiovascular disease. **Biofactors**, 1999. 9(2-4): p. 273-84.

LANGSJOEN, Peter H. et al. Treatment of statin adverse effects with supplemental Coenzyme Q10 and statin drug discontinuation. **Biofactors**, v. 25, n. 1-4, p. 147-152, 2006.

LITTARRU, Gian Paolo; LANGSJOEN, Peter. Coenzyme Q10 and statins: biochemical and clinical implications. **Mitochondrion**, v. 7, p. S168-S174, 2007.

LIMA, Cintia de Souza Lima Moraes. **Estudo da toxicidade muscular pelo uso de estatinas em pacientes hipercolesterolêmicos: avaliação pela espectroscopia do hidrogênio por ressonância magnética**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MARCOFF, Leo; THOMPSON, Paul D. The role of coenzyme Q10 in statin-associated myopathy: a systematic review. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 49, n. 23, p. 2231-2237, 2007.

MAECHLER, Pierre et al. Role of mitochondria in  $\beta$ -cell function and dysfunction. **Islets of Langerhans**, 2. ed., p. 1-24, 2013.

MAS, Emilie; MORI, Trevor A. Coenzyme Q 10 and Statin Myalgia: What is the Evidence?. **Current atherosclerosis reports**, v. 12, n. 6, p. 407-413, 2010.

MUKHTAR, Rasha YA; RECKLESS, John PD. Statin-induced myositis: a commonly encountered or rare side effect?. **Current opinion in lipidology**, v. 16, n. 6, p. 640-647, 2005.

NAWARSKAS, James J. Pharm D. **Cardiologia em Revista: março-abril de 2005 - Volume 13 - Edição 2 - p 76-79** doi: 10.1097 / 01.crd.0000154790.42283.a1

OLIVEIRA C. I. A. **Aspetos Farmacológicos da Coenzima Q10**. 2012. 85 f. (Dissertação: Mestrado em Farmacologia). Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2012.

PEREIRA, Renata. A relação entre Dislipidemia e Diabetes Mellitus tipo 2 The relation between Dyslipidemia and Diabetes Mellitus type 2.

PERES, H. A.; FOSS, M. C. F.; PEREIRA, L. R. L. The role of coenzyme Q10 supplementation with statin drug use and chronic diseases. **J Infect Dis Preve Med**, v. 5, p. 1-3, 2017.

PORTELA, Alyne da Silva et al. Estatinas x ácido lipóico na prevenção e tratamento das doenças cardiovasculares. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 35, n. 1, p. 09-15, 2014.

RAJPATHAK, Swapnil N. et al. Statin therapy and risk of developing type 2 diabetes: a meta-analysis. **Diabetes care**, v. 32, n. 10, p. 1924-1929, 2009.

SATTAR, Naveed et al. Adiponectin and coronary heart disease: a prospective study and meta-analysis. 2006.

SIMÃO, Antônio Felipe et al. I Diretriz brasileira de prevenção cardiovascular. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 101, n. 6, p. 1-63, 2013.

SOUZA, Natália Aparecida de et al. Dislipidemia familiar e fatores associados a alterações no perfil lipídico em crianças. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 323-332, 2019.

VAKLAVAS, Christos et al. Molecular basis of statin-associated myopathy. **Atherosclerosis**, v. 202, n. 1, p. 18-28, 2009.

WATERS, David D. et al. Predictors of new-onset diabetes in patients treated with atorvastatin: results from 3 large randomized clinical trials. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 57, n. 14, p. 1535-1545, 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adesão 6, 16, 36, 37, 40, 43, 51, 53, 99, 102, 135, 141, 153, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 173, 179  
AIDS 33, 72, 107, 108, 109, 110, 111, 114, 115, 137  
Allium sativum 193, 194, 195, 198  
Anfetaminas 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34  
Antibióticos 6, 70, 176, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 198  
Anticoagulante 46, 48, 49  
Anti-hipertensivos 36, 40, 41, 42, 92, 177  
Antineoplásicos 97, 98, 99, 102  
Área de Atuação Profissional 146, 149  
Assistência à saúde 66, 97, 100, 101, 137, 178  
Assistência Farmacêutica 47, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 127, 129, 133, 134, 135, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 169, 175, 177, 179, 180, 199  
Atenção básica a saúde 54, 56, 58  
Automedicação 129, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 172, 174, 175, 176, 179, 180, 181, 194  
Azitromicina 193, 194, 195, 196, 197, 198

### B

Bactéria 5, 7, 183, 190, 194, 196, 197, 198

### C

Cafeína 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33  
Coenzima Q10 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 83  
Colesterol 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 122  
Consumo de alimentos 23

### D

Diabetes mellitus 33, 73, 74, 83, 157, 158, 159, 160, 162, 167, 174, 178

### E

Efeitos Colaterais 62, 63, 65, 67, 70, 71, 80, 117, 121, 124, 135, 141, 175, 177, 178, 187, 189  
Envelhecimento populacional 169, 170, 173, 180  
Escherichia coli 4, 193, 194, 195, 196, 197, 198  
Estatinas 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83  
Estimulantes do Sistema Nervoso Central 23, 32  
Etiologia 2, 11, 12, 13, 17, 19, 71, 101, 184

### F

Farmacêutico 19, 35, 36, 37, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 58, 59, 60, 61, 63, 72, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 127, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,

140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 169, 175, 177, 179, 180, 182

Farmacodinâmica 11, 12, 18, 50, 173, 182, 183, 185

Farmacoterapia 2, 3, 42, 43, 44, 46, 47, 52, 58, 97, 98, 99, 100, 102, 143, 177, 184

## G

Geldanamicina 116, 117, 119, 123

## H

Hemostasia 45, 46, 48, 51

Hipertensão Arterial Sistêmica 35, 36, 37, 38, 44, 158, 163

HIV 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 130

## I

Idoso 44, 145, 158, 169, 171, 172, 173, 174, 178, 179, 180

Iluminação Constante 117

Inflamação 4, 7, 11, 12, 13, 17, 20, 21, 119

## M

Medicamento 3, 4, 14, 17, 19, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 71, 88, 90, 91, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 127, 129, 132, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 188, 194, 195, 197, 199

Melatonina 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123

Meningite 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Miocardite 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

## O

Oncologia 97, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106

## P

Patogenia 2, 11, 12, 13, 21

Pericardite 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20

Pílula do dia Seguinte 62, 63, 64, 65, 72

Promoção da assistência farmacêutica na atenção básica 54, 56

## S

Saúde 3, 4, 7, 8, 10, 20, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 75, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 115, 116, 125, 127, 129, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 191, 193, 194, 199



Saúde do Trabalhador 23

Saúde Pública 8, 23, 32, 33, 44, 46, 51, 60, 61, 72, 91, 95, 100, 129, 136, 137, 141, 143, 144, 145, 146, 149, 151, 154, 156, 175, 183

Staphylococcus aureus 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198

## T

Terapêutica medicamentosa 2, 37, 73, 75, 167

Terceira Idade 108, 110, 115, 172, 175, 176, 178

Testículos 116, 117, 119, 121, 122, 123

Tratamento Farmacológico 36, 38, 73, 76, 146, 148, 159

## U

Unidade Básica de Saúde 58, 72, 144, 146, 155

Uso Abusivo 62, 63, 96, 145, 183

Uso racional de medicamentos 43, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 134, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 154, 155, 171, 176, 179, 180, 199

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**