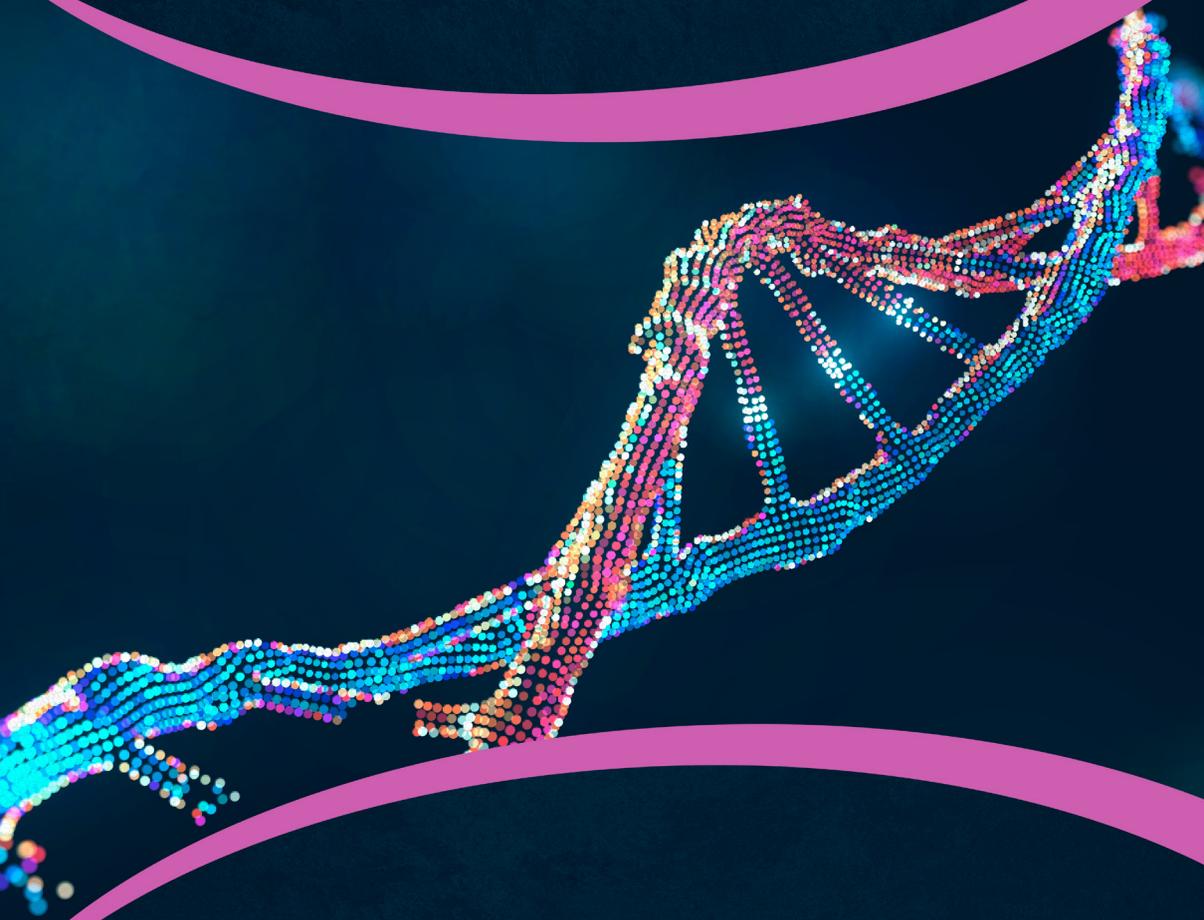


Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil

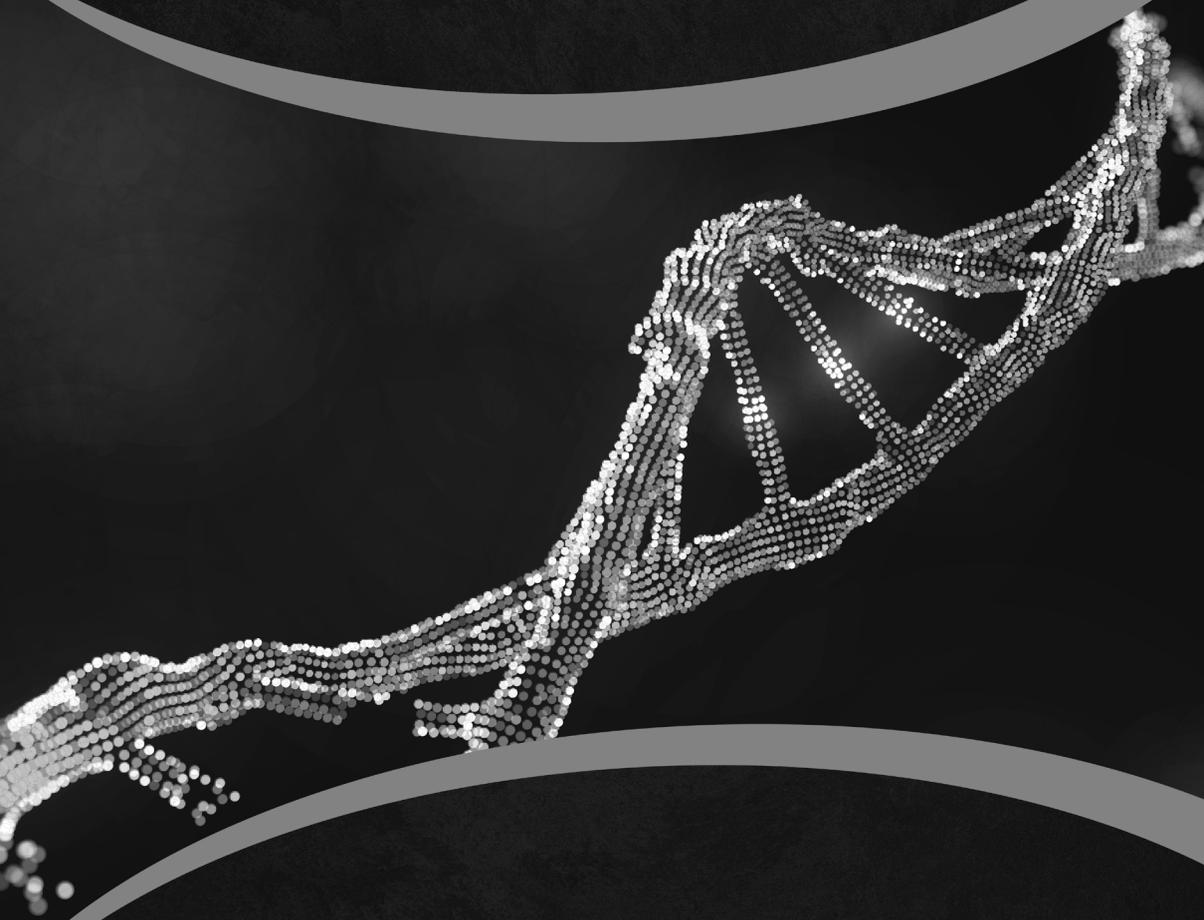


Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil



Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

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

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

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

Condições teórico-práticas da biomedicina no Brasil

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Lais Daiene Cosmosk

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C745 Condições teórico-práticas da biomedicina no Brasil /
Organizadora Lais Daiene Cosmoski. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-964-6

DOI 10.22533/at.ed.646210604

1. Biomedicina. I. Cosmoski, Lais Daiene
(Organizadora). II. Título.

CDD 610.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

A coleção “Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica através dos artigos que compõe seus capítulos. Esta coletânea abordará de forma interdisciplinar os trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos da saúde levando em conta patologias que as desencadeiam.

O objetivo foi apresentar de forma organizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Os trabalhos abordam a linha de pesquisa relacionando microorganismos e/ou hormônios que desencadeiam patologias secundárias.

Mediante a crise de saúde que enfrentamos é importante atentar ao fato de que alguns microorganismos, além de desenvolverem uma infecção inerente a sua própria doença afetam demais sistemas do nosso organismo, sendo o “gatilho” para que patologias secundárias se iniciem.

Temas como a identificação da molécula de Rosuvastatina Cálcica na concentração por FT-IR, são abordados na coleção, além de interessantes são extremamente úteis e informativos, fundamentam o conhecimento de acadêmicos e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde.

Deste modo a obra Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil apresenta trabalhos bem escritos e fundamentados, tratando de temas já debatidos à algum tempo e também temas atuais como a pandemia causada pelo Covid-19.

A divulgação científica é de importância inegável, por isso estruturas como a da Atena Editora, que oferecem uma plataforma consolidada e confiável deve ser evidenciada.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IDENTIFICAÇÃO DA MOLÉCULA DE ROSUVASTATINA CÁLCICA NA CONCENTRAÇÃO DE 10 mg. E 5 mg. POR FT-IR	
Antonieta Marques Caldeira Zabeu	
Carlos Dailton Guedes de Oliveira Moraes	
Newton Soares da Silva	
Kumiko Koibuchi Sakane	
DOI 10.22533/at.ed.6462106041	
CAPÍTULO 2	9
POSSIBILIDADES DE INTERVENÇÃO COM CREATINA QUE VÊM SENDO PESQUISADAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Junior Rodoi da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6462106042	
CAPÍTULO 3	19
EXAME CITOPATOLÓGICO NA IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS LESÕES CÉRVICO-VAGINAIS	
Igor Rodrigues da Silva	
Matheus Sousa da Silva	
Guilherme Junio Pinheiro	
Rafaela Ramos	
Eduardo Gomes de Mendonça	
Erica Carine Campos Caldas Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.6462106043	
CAPÍTULO 4	34
DIFERENCIAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA TUBERCULOSE LATENTE E ATIVA	
Suellen Elisana Felix Rodrigues Oliveira	
Nayara dos Reis Oliveira	
Núbia Stephen Costa da Luz	
Lissandra Regina Almeida Braz	
Letícia Barbeto Alexandre	
Pâmela Lage Souza	
Larissa Helen Lima Oliver	
DOI 10.22533/at.ed.6462106044	
CAPÍTULO 5	45
SÍNDROME DE GUILLAIN-BARRÉ DESENCADADA PELO ZIKA VÍRUS E SUA CORRELAÇÃO COM VÍRUS	
Túlio César Ferreira	
Nédima Souza Ramos	
Eduardo Gomes de Mendonça	
Alexandre Pereira dos Santos	
Elane Priscila Maciel	
Beatriz Camargo	
DOI 10.22533/at.ed.6462106045	

CAPÍTULO 6.....	56
A IMPORTÂNCIA DO HORMÔNIO D NO SISTEMA IMUNOLÓGICO FRENTE AO CORONAVÍRUS	
Eduardo Gomes de Mendonça	
Silvia Gomes Rodrigues	
Túlio César Ferreira	
Alexandre Pereira dos Santos	
Elane Priscila Maciel	
Beatriz Camargo	
DOI 10.22533/at.ed.6462106046	
SOBRE O ORGANIZADORA	68
ÍNDICE REMISSIVO.....	69

CAPÍTULO 1

IDENTIFICAÇÃO DA MOLÉCULA DE ROSUVASTATINA CÁLCICA NA CONCENTRAÇÃO DE 10 mg. E 5 mg. POR FT-IR

Data de aceite: 01/04/2021

Antonieta Marques Caldeira Zabeu

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
São José dos Campos-SP, Brasil
Laboratório de Biologia celular e Tecidual

Carlos Dailton Guedes de Oliveira Moraes

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
São José dos Campos-SP, Brasil
Laboratório de Biologia celular e Tecidual

Newton Soares da Silva

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
São José dos Campos-SP, Brasil
Laboratório de Biologia celular e Tecidual

Kumiko Koibuchi Sakane

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
São José dos Campos-SP, Brasil
Laboratório de Espectroscopia no Infravermelho

RESUMO: Os fármacos da classe das estatinas são amplamente utilizados para a redução e manutenção dos níveis de colesterol; atuam reduzindo os níveis de lipoproteínas plasmáticas ricas em colesterol. Muitos são os laboratórios que fabricam e comercializam a RC, em apresentações na forma de comprimidos e cápsulas, em concentrações que variam de 5

até 20 mg. de ativo por unidade. Diante disso, o objetivo desta experimentação foi verificar através da Espectroscopia Vibracional no Infravermelho (FT-IR), a identificação do ativo Rosuvastatina Cálcica (RC) em produtos medicamentosos comerciais. As bandas obtidas no espectro vibracional infravermelho foram confrontadas com a literatura de referência em espectroscopia e conclui-se, assim, que esta técnica analítica qualitativa é eficiente para identificação de ativos medicamentosos em formulações farmacêuticas sólidas, tal como os comprimidos.

PALAVRAS - CHAVE: Rosuvastatina Cálcica, Espectroscopia no Infravermelho, identificação.

ABSTRACT: The statin class of drugs are widely used for reduction and maintenance of cholesterol levels; act by reducing the levels of plasma lipoproteins rich in cholesterol. There are many laboratories that manufacture and market CR, in presentations in the form of tablets and capsules, in concentrations ranging from 5 to 20 mg. of assets per unit. Therefore, the objective of this experiment was to verify, through Infrared Vibrational Spectroscopy (FT-IR), the identification of the active Rosuvastatin Calcium (RC) in commercial medicinal products. The vibrational bands in the infrared spectrum obtained were compared with the literature reference spectroscopy and it is concluded, therefore, that this qualitative analytical technique is efficient for identification of active drug in solid pharmaceutical formulations such as tablets.

KEYWORDS: Rosuvastatin Calcium, Infrared Spectroscopy, identification.

INTRODUÇÃO

As Estatinas são fármacos utilizados na redução e manutenção dos níveis de colesterol circulante no sangue. Seu modo de ação é na redução das lipoproteínas plasmáticas que são ricas em colesterol; atuam sobre a enzima HMG-CoA redutase (hidroximetilglutaril-CoA redutase), bloqueando a conversão do HMG-CoA em ácido mevalônico que é precursor na biossíntese de colesterol (CHENG, 2004, CHODICK, 2010). Dentre as estatinas, a Rosuvastatina Cálcica (RC) é a estatina sintética mais utilizada atualmente, pois ela provoca uma redução evidente do nível de LDL em comparação com outras drogas do grupo das estatinas (RIESEN, 2006). Muitos são os laboratórios que fabricam e comercializam a RC, em apresentações na forma de comprimidos e cápsulas, em concentrações que variam de 5 até 20 mg. de ativo por unidade, entre medicamentos referência e genéricos. Diante disso, o objetivo desta experimentação foi verificar através da Espectroscopia Vibracional no Infravermelho, a identificação do ativo RC em produtos medicamentosos comerciais, comparando as principais bandas obtidas através desta técnica com atribuições relatadas na bibliografia.

METODOLOGIA

Para este estudo foram utilizados dois medicamentos, na forma farmacêutica de comprimidos não revestidos, com concentrações de 10 mg (Trezor® - Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A) e 5 mg (Genérico). de Rosuvastatina Cálcica, adquiridos no comércio local, sem necessidade de receita médica, uma vez que não são medicamentos de uso controlado. O equipamento utilizado foi o Espectrofotômetro infravermelho Spectrum Two da PerkinElmer. A aquisição dos espectros foi realizada no intervalo espectral de 4000 a 450 cm^{-1} , sendo realizado à calibração do equipamento. Foi retirado o espectro das amostras com 32 varreduras para cada, apresentando resolução espectral de 4 cm^{-1} . As bandas obtidas no espectro vibracional infravermelho foram confrontadas com a literatura de referência em espectroscopia e com resultados de outros autores, já publicados; com o objetivo de verificar a presença de bandas características da RC.

RESULTADOS

O espectro de FT-IR obtidos das amostras analisadas de RC de 10 e 5 mg, mostrados na figura 1 e 2; revelam-se idênticos, variando a intensidade dos picos e apresentando picos característicos em conformidade com a literatura (SILVERSTEIN) (Tabela 1.)

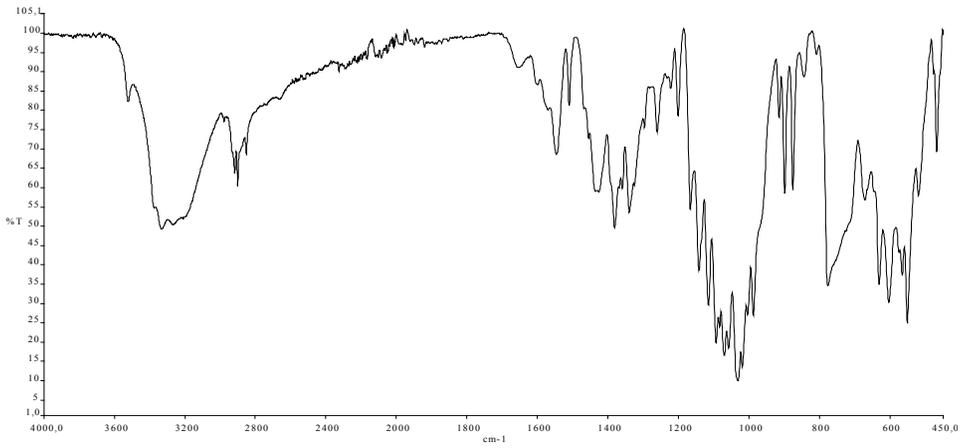


Figura 1. Espectro Vibracional Infravermelho da RC 10 mg. (Trezor®)

Fonte: (Autor)

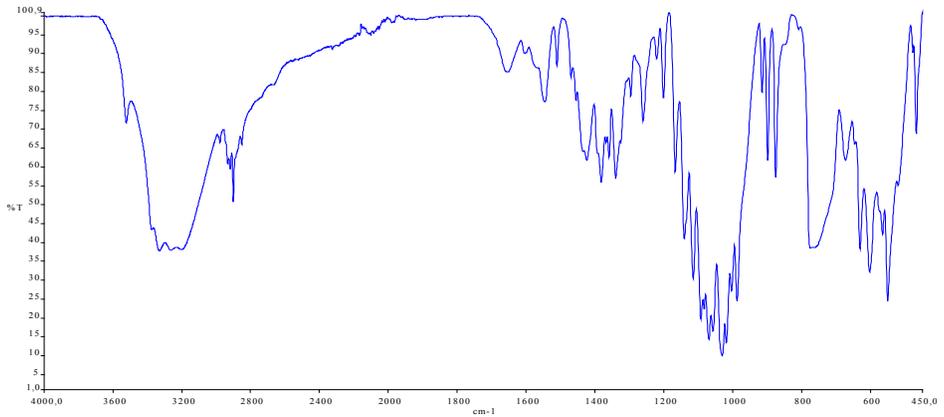


Figura 2. Espectro Vibracional Infravermelho da RC 5 mg. (Genérico)

Fonte: (autor)

Concentração das amostras	Pico de frequência (cm ⁻¹)	Identificação da ligação	Modo Vibracional
10 mg.	3522	Presença de amina primária NH	Deformação angular simétrica do grupo amina, presença de anel aromático.
5 mg.	3522		
10 mg.	3333	Ligação OH	Estiramento simétrico do grupo OH
5 mg.	3329		
10 mg.	2900 a 2977	Ligação CH ₂	Estiramento simétrico do Grupo CH ₂
5 mg.	2900 a 2977		
10 mg.	1658	Ligação C=O	Estiramento angular e deformação angular simétrica do grupo carbonila
5 mg.	1651		
10 mg.	1456	Ligação C=C	Estiramento angular simétrico e assimétrico
5 mg.	1455		
10 mg.	1380 e 1359	Ligação C-C	Deformação angular no plano, presença de anel aromático.
5 mg.	1381 e 1359		
10 mg.	1166 e 1115	Ligação C-C	Estiramento angular e deformação angular fora do plano.
5 mg.	1166 e 1115		
10 mg.	1057	Ligação NH	Estiramento angular do grupo amina
5 mg.	1057		
10 mg.	1425	Ligação CH, presença de anel aromático.	Deformação angular, presença de anel aromático.
5 mg.	1423		
10 mg.	776 e 551	Composto alifático, ligação C-F	Estiramento angular Deformação angular simétrica e assimétrica do grupo CH
5 mg.	774 e 551		

Tabela 1. Modos vibracionais e atribuições observadas nos espectros de RC de 10 e 5 mg.

Fonte: Elaborado pelo autor

DISCUSSÃO

A espectroscopia de infravermelho de transformada de Fourier (FT-IR) é uma técnica bem estabelecida, que têm sido ferramenta inestimável para químicos há mais de 15 anos. Quando a molécula absorve a luz, pode ocorrer em seu modo de vibração uma mudança do momento de dipolo elétrico. A absorção da luz infravermelha devido à excitação do nível de energia vibracional para um nível de energia mais elevado fornece informações sobre a estrutura molecular e as interações moleculares. (MUDUNKOTUWA et al., 2014). A técnica de FT-IR pode ser utilizada para identificação de diferentes moléculas químicas, de tecidos biológicos e plantas. É uma técnica rápida, de baixo custo, de característica qualitativa (FORATO, 2010).

Para atender as exigências da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), órgão regulamentador de produtos farmacêuticos; a indústria busca diferentes ferramentas para o controle de qualidade de seus produtos, principalmente para garantir a qualidade e caracterização química dos princípios ativos dos medicamentos comercializados. Os testes, para controle de qualidade de medicamentos, devem ser eficazes e rápidos, fornecendo informações relevantes qualitativas e quantitativas do ativo analisado. A robustez de um método analítico é a medida de sua capacidade em resistir a pequenas e deliberadas variações dos seus parâmetros analíticos, indicando a confiança do método no uso rotineiro (ANVISA, 2003). Dessa maneira a espectroscopia vibracional no infravermelho, tem se mostrado como uma técnica viável, eficiente e rápida, na identificação de ativos medicamentosos dentro do controle de qualidade da indústria farmacêutica; capaz de identificar e caracterizar um ativo rapidamente (GOMES, 2008). Como qualquer técnica espectroscópica, ocorre a interação da radiação, no caso à infravermelha, e há um acoplamento do campo elétrico oscilante da vibração molecular e o da radiação incidente. A faixa de radiação de interesse no FT-IR, encontra-se compreendida na região de 4000 a 400 cm^{-1} (CANTOR, 1980). Resumidamente a espectroscopia vibracional no infravermelho vai estudar a interação causada pela radiação eletromagnética com a matéria, sendo possível então determinar os níveis vibracionais de energia dos átomos e das moléculas, permitindo assim sua identificação.

A molécula de RC apresenta estrutura geométrica (Figura 3.) com 357 modos vibracionais ativos no espectro infravermelho, com fórmula molecular $\text{C}_{44}\text{H}_{54}\text{CaF}_2\text{N}_6\text{O}_{12}\text{S}_2$. As ligações químicas entre os átomos de RC são CH; C-C; C=C-; C=O; OH; NH apresentando o espectro vibracional desta molécula.

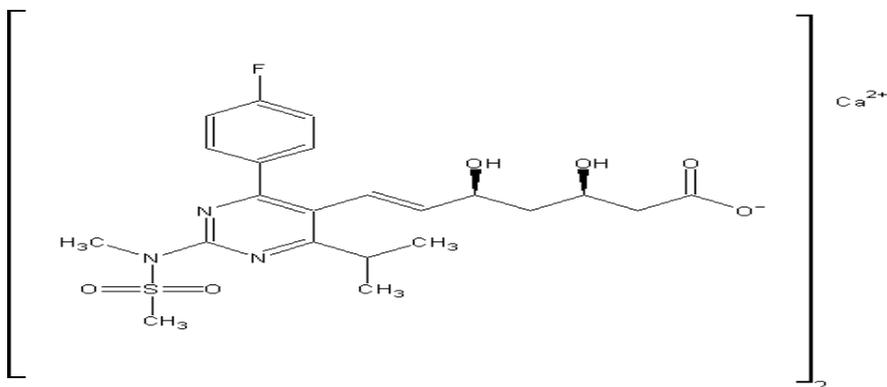


Figura 3. Estrutura química da Rosuvastatina Cálcica

Fonte: (ANGELO, 2016)

A técnica de FT-IR permite avaliar a molécula de um princípio ativo medicamentoso mesmo ele estando misturado com outras substâncias, tal como os veículos inertes das formulações farmacêuticas; isso vai ao encontro com as observações feitas nesta experimentação de identificação da RC em comprimidos comerciais (DESHMUKH, 2013; PONNURAJ, 2015; SALIH, 2013).

Para identificação das bandas características que identificam o ativo RC, a nossa análise concentrou-se nas regiões espectrais compreendidas entre 3500 á 3100 cm^{-1} , 2917 á 2900 cm^{-1} , 1700 á 1500 cm^{-1} , 1450 á 1300 cm^{-1} , 1200 á 900 cm^{-1} e 850 á 550 cm^{-1} . São picos característicos de estiramento da ligação NH (anel aromático) e ligação C = O na região de 3316 cm^{-1} e 1600 cm^{-1} , respectivamente (KAMBLE, 2014). Observamos picos característicos compreendidos entre 3500 á 3300 cm^{-1} que sugere estiramento simétrico do grupo OH. Para as bandas compreendidas em 2917 á 2900 cm^{-1} , sugere a ocorrência de deformação angular simétrica do grupo amina primária NH; que também sugere banda analítica em 1057 cm^{-1} ; e o estiramento simétrico do grupo CH_3 . Em 1600 cm^{-1} estiramento angular e deformação simétrica do grupo carbonila. Entre 1450 e 1300 estiramento angular simétrico e assimétrico e deformação angular no plano com presença de anel aromático e representa a vibração assimétrica para S = O. Em bandas compreendidas de 1200 á 1100 cm^{-1} observa – se, na ligação C-C estiramento angular e deformação angular fora do plano. Em bandas compreendidas entre 770 á 550, na ligação C-F, sugere a atribuição para composto alifático, com estiramento angular simétrica e assimétrica tipo *rocking* e respiração do anel benzeno. (SALIH, 2013, HIRPARA, 2018).

Ainda, mesmo não sendo o objetivo desta pesquisa, as diferentes substâncias químicas presentes na amostra, denominadas como veículos na formulação farmacêutica, tiveram picos espectrais, mas que não foram avaliados e não foram feitas quaisquer atribuições. As principais bandas características da RC foram observadas e confirmadas com os achados por outros autores, que utilizaram a mesma técnica analítica.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve o objetivo de identificar a presença do ativo Rosuvastatina cálcica, em comprimidos comerciais de 5 e 10 mg, através da espectroscopia vibracional no infravermelho (FT-IR), comparando as bandas analíticas obtidas com dados já publicados. É possível concluir, assim, que esta técnica analítica qualitativa é eficiente para identificação de ativos medicamentosos em formulações farmacêuticas sólidas, tal como os comprimidos.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi apoiado financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ÂNGELO, Marilene Lopes et al. Análise químico-farmacêutica de Rosuvastatina cálcica comprimido e cápsula. 2016.

CANTOR, C. R.; SCHIMMEL, P. R. *Biophysical Chemistry*, Part 1, ch. 2, 5, part 3, ch. 17, 20, 21. 1980.

CHENG, Judy WM. Rosuvastatin in the management of hyperlipidemia. **Clinical therapeutics**, v. 26, n. 9, p. 1368-1387, 2004.

CHODICK, Gabriel et al. Persistence with statins and onset of rheumatoid arthritis: a population-based cohort study. **PLoS medicine**, v. 7, n. 9, p. e1000336, 2010.

DESHMUKH, P. K. Dissolution enhancement of rosuvastatin calcium by liquisolid compact technique. **Journal of pharmaceutics**, v. 2013, 2013.

FORATO, Lucimara Aparecida et al. A Espectroscopia na região do Infravermelho e algumas aplicações. **Embrapa Instrumentação-Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

GOMES, Fabio Pereira. **Validação de métodos para análise de estatinas em medicamentos**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HIRPARA, Mukundkumar Rameshbbhai et al. Long circulating PEGylated-chitosan nanoparticles of rosuvastatin calcium: Development and in vitro and in vivo evaluations. **International journal of biological macromolecules**, v. 107, p. 2190-2200, 2018.

KAMBLE, Pavan Ram; SHAIKH, Karimunnisa Sameer; CHAUDHARI, Pravin Digambar. Application of liquisolid technology for enhancing solubility and dissolution of rosuvastatin. **Advanced pharmaceutical bulletin**, v. 4, n. 2, p. 197, 2014.

KUMAR, Pal Tapas; MISHRA, Jayita; PODDER, Abhishekh. Design, fabrication and evaluation of rosuvastatin pharmacosome-a novel sustained release drug delivery system. **World Health Organization (WHO) et al. General notes on Biopharmaceutics Classification System (BCS)-based biowaiver applications. Accessed November**, v. 23, p. 2009, 2009.

PONNURAJ, Ramkumar et al. Formulation and characterization of rosuvastatin calcium nanoparticles. **Indo Am. J. Pharm. Res.**, v. 5, p. 767-779, 2015.

RAJKONDWAR, Vishal V.; MAINI, Pramila; VISHWAKARMA, Monika. Characterization and method development for estimation and validation of Rosuvastatin Calcium by UV-visible spectrophotometry. **Int J Theoret Appl Sci**, v. 1, p. 48-53, 2009.

RIESEN, Walter F. Statins: Are They All the Same?. **Current Drug Therapy**, v. 1, n. 2, p. 157-172, 2006.

SALIH, Omar S.; SAMEIN, Laith H.; ALI, Wedad K. Formulation and in vitro evaluation of rosuvastatin calcium niosomes. **Int J Pharm Pharm Sci**, v. 5, n. 4, p. 525-535, 2013.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos. 7a edição. **Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro**, 2006.

TEJERINA, González; LITZI, Karina. **Validação de métodos para análise de estatinas em medicamentos por cromatografia líquida de alta eficiência e eletroforese capilar**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ÍNDICE REMISSIVO

C

Captura Híbrida 19, 20, 28, 29, 32, 33
Cérvico-Vaginais 6, 19, 20
Coronavírus 7, 56, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 67
Covid-19 5, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67
Creatina 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18

D

Diagnóstico da tuberculose 6, 34, 42, 43

E

Ectocérvice 19, 23, 24
Endocérvice 19, 23, 25
Espectroscopia 1, 2, 4, 5, 7
Estatinas 1, 2, 7, 8

F

Flaviviridae 45, 46, 50
FT-IR 5, 6, 1, 2, 4, 5, 6, 7

H

Hormônio D 7, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65
HPV 19, 20, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33

I

IGRA 34, 35, 36, 38, 39, 44

L

Lesões 6, 19, 20, 21, 25, 26, 32, 33, 37
Lesões Precursoras 19, 20, 26
Lipoproteínas 1, 2

M

Massa Muscular 9, 13

N

Níveis de colesterol 1, 2
Nutrição 16, 17, 18

P

Papanicolau 27, 28, 31

R

RC 1, 2, 3, 4, 5, 6

Rosuvastatina Cálcica 5, 6, 1, 2, 6

S

SGB 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53

Síndrome de Guillain-Barré 6, 45, 50, 51, 53, 54, 55

Sistema Imunológico 7, 37, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65

Sistema Respiratório 45, 48, 65

Suplemento 9, 10, 13, 64

T

Técnica Analítica 1, 6, 7

Toxidade 9

Tuberculose Ativa 40, 43, 44

Tuberculose Latente 6, 34, 35, 37, 42, 43, 44

V

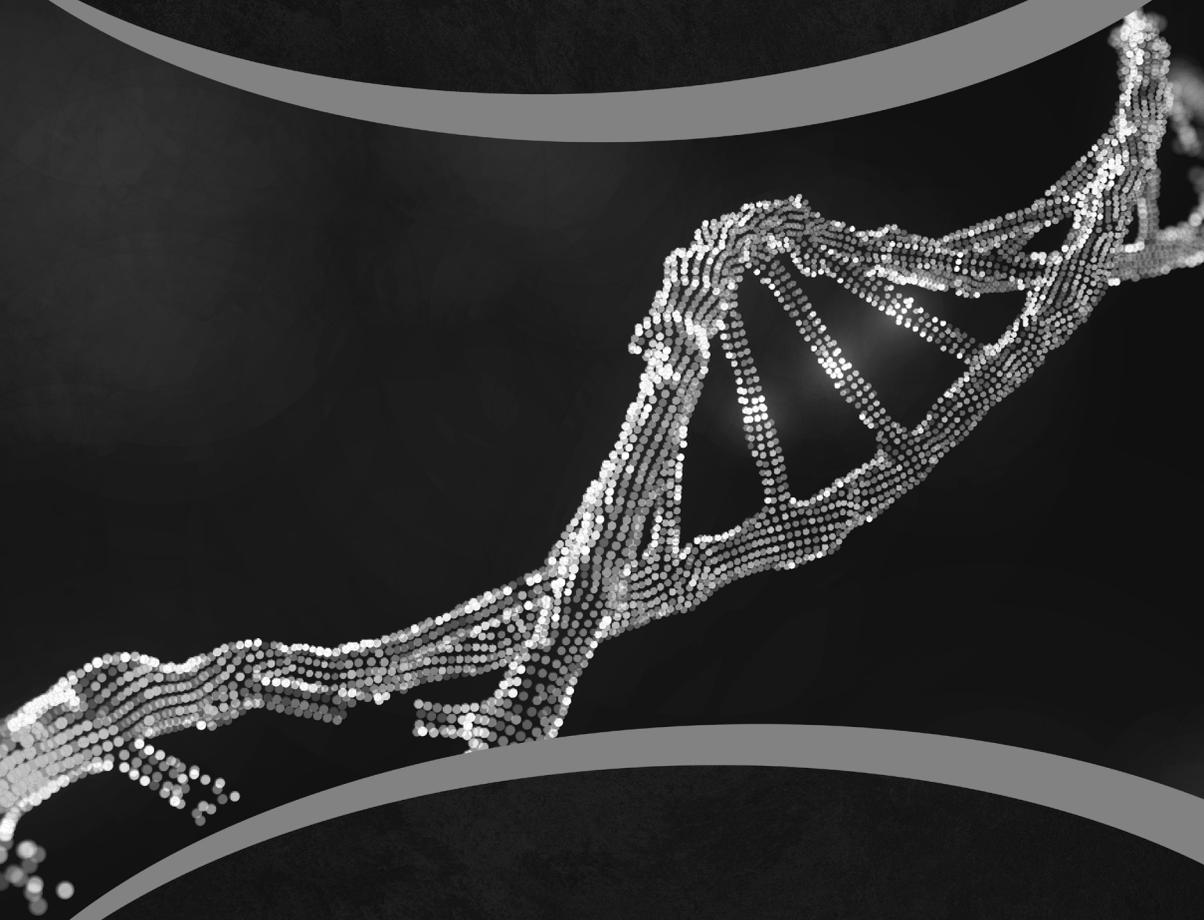
Vibracional no Infravermelho 1, 2, 5, 7

Vitamina Essencial 57

Z

Zika Vírus 6, 45, 47, 48, 50, 51, 53

Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021

Condições Teórico-Práticas da Biomedicina no Brasil



🌐 www.arenaeditora.com.br
✉ contato@arenaeditora.com.br
📷 @arenaeditora
📘 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021