

# CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)



# CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

Renan Monteiro do Nascimento  
(Organizador)



### **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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **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<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Livia 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<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Renan Monteiro do Nascimento.

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

C569 Ciências morfofuncionais / Organizador Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-838-0

DOI 10.22533/at.ed.380212202

1. Corpo humano. 2. Organismos vivos. I. Nascimento, Renan Monteiro do (Organizador). II. Título.

CDD 612

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Morfofuncionais” é uma obra que tem como foco principal a apresentação de trabalhos científicos diversos que compõe seus capítulos relacionados aos mecanismos envolvidos na estrutura e no funcionamento do corpo dos organismos vivos. O volume apresenta um compilado de 7 artigos distribuídos em temáticas que abordam de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nas diversas áreas de aplicação da Anatomia e Fisiologia.

O objetivo central desta coletânea é apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à Biologia Celular, Biologia Molecular, Bioquímica, Genética, Histologia, Embriologia, Imunologia, Anatomia, Fisiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Saúde e áreas correlatas.

O avanço tecnológico e científico tem contribuído com inúmeras pesquisas que analisam a morfologia dos organismos e buscam entender o funcionamento e a interação das moléculas, células, tecidos, órgãos e dos sistemas do corpo. O estudo das Ciências Morfofuncionais pode auxiliar na prevenção e no combate a patologias/doenças que podem afetar a saúde humana e dos demais seres vivos, além de contribuir com o diagnóstico e tratamento de diversas doenças, como o câncer e a diabetes.

Temas diversos e interessantes são deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de Graduados, Mestres, Doutores e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelas Ciências Biológicas e pelas Ciências da Saúde em seus aspectos anatômicos e fisiológicos. Possuir um material que demonstre a aplicação da Morfofisiologia em várias áreas do conhecimento, de forma temporal e com dados substanciais de regiões específicas do país tem sido relevante, bem como, abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Este livro “Ciências Morfofuncionais” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos por vários pesquisadores, professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus estudos que aqui estão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora, que é capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável, permitindo que esses pesquisadores exponham e divulguem seus trabalhos científicos.

Desejo a todos uma ótima leitura.

**Renan Monteiro do Nascimento**

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ASPECTOS MORFOLÓGICOS DOS SISTEMAS CORPORAIS**

Micheline Machado Teixeira  
Thais Caroline Fin  
Lucca Rassele  
Hellany Karolliny Pinho Ribeiro  
Fernanda Michel Fuga  
Eidimara Ferreira  
Maykon de Oliveira Felipe  
Luciana da Silva Michel  
Milene Fernandes Briskiewicz

**DOI 10.22533/at.ed.3802122021**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICA DAS JUNÇÕES NEUROMUSCULARES EM RATOS SUBMETIDOS A UM MODELO DE PARALISIA CEREBRAL**

Daniele Cristina Brandoli  
Mylena de Campos Oliveira  
Ariadne Barbosa  
Mikael Gerson Kuhn  
Marcia Miranda Torrejais

**DOI 10.22533/at.ed.3802122022**

### **CAPÍTULO 3..... 20**

#### **MORFOMETRIA DAS CÉLULAS HIPOCAMPAIS EM RATOS DIABÉTICOS APÓS TRATAMENTO COM EXTRATO DA CASCA DE *POUTERIA RAMIFLORA***

Larissa Fernandes Garcia  
Victor Antonio Ferreira Freire  
Gustavo Siconello dos Santos  
Foued Salmen Espindola  
Luciana Karen Calábria

**DOI 10.22533/at.ed.3802122023**

### **CAPÍTULO 4..... 30**

#### **MATRIZ EXTRACELULAR PANCREÁTICA DESCELULARIZADA PARA CRIAÇÃO DE UM BANCO E FUTURA UTILIZAÇÃO EM ENGENHARIA TECIDUAL**

Marluce da Cunha Mantovani  
Tatiane Vieira Fonseca  
Nilsa Regina Damaceno-Rodrigues  
Elia Tamaso Espin Garcia Caldini  
Mari Cleide Sogayar

**DOI 10.22533/at.ed.3802122024**

### **CAPÍTULO 5..... 44**

#### **NEURÔNIOS MIOENTÉRICOS NADH-DIAFORASE POSITIVOS DO JEJUNO DE RATOS**

**VELHOS SUPLEMENTADOS COM *AGARICUS BLAZEI* MURRILL**

Wesley Ladeira Caputo  
Ana Paula de Santi Rampazzo  
Rosane Marina Peralta  
Adelar Bracht  
Maria Raquel Marçal Natali  
João Paulo Ferreira Schoffen

**DOI 10.22533/at.ed.3802122025**

**CAPÍTULO 6..... 54**

**INFLUENCE OF PEQUI OIL IN REORGANIZATION OF GERBIL PROSTATIC COMPARTMENTS AFTER SURGICAL CASTRATION**

Sergio Marcelino de Oliveira  
Thayna Alves Tabori

**DOI 10.22533/at.ed.3802122026**

**CAPÍTULO 7..... 64**

**MONITORIA: ESTRATÉGIA PARA SUPERAR DESAFIOS DA DISCIPLINA DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA EM UMA UNIVERSIDADE INTERNACIONAL**

Letícia Pereira Felipe  
Davide Carlos Joaquim  
Nicásio Urinque Mendes  
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona  
Rebeca Magalhães Pedrosa Rocha  
Ana Caroline Rocha de Melo Leite  
Juliana Jales de Hollanda Celestino

**DOI 10.22533/at.ed.3802122027**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 73**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 74**

## INFLUENCE OF PEQUI OIL IN REORGANIZATION OF GERBIL PROSTATIC COMPARTMENTS AFTER SURGICAL CASTRATION

Data de aceite: 01/03/2021

Submission date: 18/12/2020

### Sergio Marcelino de Oliveira

Institute of Biological and Health Sciences,  
Federal University of Mato Grosso  
Pontal do Araguaia, Mato Grosso  
<https://orcid.org/0000-0002-6314-0882>

### Thayna Alves Tabori

Institute of Biological and Health Sciences,  
Federal University of Mato Grosso  
Pontal do Araguaia, Mato Grosso  
<http://lattes.cnpq.br/7548729817032441>

**ABSTRACT:** Prostate gland can be target of various proliferative lesions that compromise the quality and/or life span of patients. Pequi (*Caryocar brasiliense*) has been reported as a fruit with antioxidant, anti-inflammatory and antiproliferative properties, and presents a preventive potential against several types of cancer. In order to analyze the influence of pequi oil on normal prostate tissue behavior and under surgical castration, 15 male gerbils, 90 days old, divided into 3 groups (5 animals each) were used: Ca, submitted to bilateral orchiectomy, and sacrificed after 120 days; CaP, bilateral orchiectomysed, and received daily doses of pequi oil (1mL / kg) per gavage for 120 days, when were sacrificed; Co, formed by intact animals. The prostate were collected and processed for morphological, morphometric analyzes and mast cells counting. The data obtained from the stereological analysis

showed a significant decrease in the volume of all prostatic compartments in groups Ca and CaP, when compared to group Co. The administration of pequi oil seems to have attenuated the regression of epithelium and muscle stroma, when compared to the Ca group. Qualitative analysis of stromal collagen fibers revealed a higher amount and density of these fibers in the Ca group when compared to the Co group. In the CaP group there were no visible changes in fiber density and quantity when compared to the Ca group. compared to the Co. group Quantification of intact and degranulated mast cells revealed an increase in the amount of these cells in the prostatic stroma in both the Ca group and the CaP group compared to the Co. group. These results demonstrate that pequi oil appears to promote a modulation of gerbil prostate epithelium-stromal interaction by modifying the components stromal lesions besides regulating the amount of mast cells in the prostate tissue.

**KEYWORDS:** Prostate, anti-inflammatory, anti-proliferative, tissue remodeling.

### INFLUÊNCIA DO ÓLEO DE PEQUI NA REORGANIZAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS PROSTÁTICOS DO GERBILO APÓS CASTRAÇÃO CIRÚRGICA

**RESUMO:** A próstata costuma ser alvo de diversas lesões proliferativas que comprometerem a qualidade e/ou a extensão de vida dos seus portadores. O pequi (*Caryocar brasiliense*) tem sido apresentado como um fruto com propriedades antioxidantes e antiproliferativas, e apresenta um potencial

preventivo contra diversos tipos de câncer. Com o objetivo de analisar a influência do óleo de pequi no comportamento tecidual da próstata normal e sob ação da castração cirúrgica foram utilizados 15 gerbilos: Ca, submetidos a orquiectomia e sacrificados após 120 dias; CaP, submetidos a orquiectomia e a doses diárias de óleo de pequi (1mL/kg) via gavagem por 120 dias; Co, animais intactos. A próstata foi coletada para processamento histológico para análises morfológicas, morfométricas e quantificação de mastócitos. Os dados obtidos a partir da análise estereológica evidenciaram uma significativa diminuição no volume de todos os compartimentos prostáticos nos grupos Ca e CaP, quando comparados com o grupo Co. A administração de óleo de pequi parece ter atenuado a regressão do epitélio e do estroma muscular, quando comparado com o grupo Ca. A análise qualitativa das fibras de colágeno do estroma revelou uma maior quantidade e densidade destas fibras no grupo Ca, quando comparado com o grupo Co. Já no grupo CaP não houve modificações visíveis na densidade e quantidade de fibras quando comparadas com o grupo Co. A quantificação de mastócitos intactos e desgranulados revelou um aumento na quantidade destas células no estroma prostático tanto no grupo Ca, quanto no grupo CaP em comparação com o grupo Co. Estes resultados demonstram que o óleo de pequi parece promover uma modulação da interação epitélio-estroma da próstata do gerbilo através da modificação dos componentes estromais além de regular a quantidade de mastócitos no tecido prostático.

**PALAVRAS-CHAVE:** Próstata, anti-inflamatório, anti-proliferativo, remodelação tecidual.

## 1 | INTRODUCTION

Growth and maturation of the prostate is highly dependent on the testosterone produced by the testicles (MARKER et al., 2003; BENTVELSEN et al., 1995; RUSSELL e WILSON, 1994).

The development and maintenance of this gland can be controlled by suppressing these androgens, using bilateral orchiectomy, which consists of surgical removal of the testicles, promoting an immediate decrease in the absolute volume of the prostatic compartments, and loss of epithelial cell secretory activities (CAMPOS, et al., 2011; GÓES et al., 2007; OLIVEIRA, 2007; VILAMAIOR, et al., 2005; FOCHI 2013).

Castration causes intense surgical trauma, which activates the inflammatory response, being a complex biological process, promoting the interaction between numerous inflammatory, hormonal, metabolic and immunological mediators, which aims to minimize tissue damage, assist in the healing process and in homeostasis (BUSK et al., 2010; FILIPPO et al., 2016; GIANNOUDIS, 2003; MEDZHITOV, 2008;).

In this context, the mast cell is an immune system cell, which releases its cytoplasmic granules containing important chemical mediators for the defense of the organism such as the growth factor, cytokines, histamines, participating in the process of tumor angiogenesis, tissue repair and remodeling (KRYSTEL-WHITTEMORE, et al., 2016; MOON et al., 2010; PASTWIŃSKA et al., 2017; SILVA et al., 2014). However, any interruption or imbalance in the inflammation process may result in its prolongation, leading to drastic damage to the

organ (AYDIN et al., 2002; MEINEKE et al., 2000; YAMANAKA et al., 2000). These cells are distributed in various mammalian tissues, close to blood vessels, nerves, smooth muscle epithelium, connective tissue, respiratory and gastrointestinal tracts. In the prostate, mast cells are found in the stroma/connective tissue, acting on blood vessels dilation, activation of fibroblast to produce collagen and inducing the proliferation of epithelial cells and smooth muscle cells (DAMAZO et al., 2004; METCALFE e BOYCE, 2006; NOVIANA et al., 2004; YAMANAKA et al., 2000).

Intake of antioxidant fruits has been pointed out, in epidemiological studies, with the lowest risk of developing chronic diseases such as cancer (Diplock, 1994; Yang & Xiau, 2013; Sun *et al.*, 2013; Silberstein *et al.*, 2013; Fragoso *et al.*, 2012). In this way, the antioxidant properties of the fruits of the Caryocaraceae family have been the subject of important studies (Ribeiro, 2000). Pequi oil (*Caryocar brasiliense*) is very promising as a herbal medicine due to its anti-proliferative and anti-inflammatory actions, but it is necessary to investigate the action of its components, both in the normal prostate tissue and during the tissue remodeling process. The evaluation of the influence of the pequi oil ingestion on the drastic changes in prostatic histoarchitecture after surgical castration can bring important information for the understanding of its action in the maintenance and recovery of tissue homeostasis. Thus, the aim of this project was to analyze the behavior of prostatic compartments due tissue regression promoted by surgical castration, with or without oral intake of pequi oil.

## 2 | MATERIAL AND METHODS

### 2.1 Experimental animals

Adults male Gerbils (*Meriones unguiculatus*) were housed in the experimental animal maintenance room of the UFMT Araguaia Campus, under standard conventional conditions (251°C, 40% – 70% relative humidity, 12 hr light/12 hr dark) and allowed access to chow and water *ad libitum*.

### 2.2 Pequi oil

The pequi was obtained from local producers in Barra do Garças / MT (Brazil). The internal mesocarp was cut to obtain the pulp, which was packaged and frozen. The oil from the pequi pulp was extracted in a soxlet using exane as solvent. The extract was subjected to evaporation under vacuum pressure to complete removal of the solvent, being subsequently aliquoted and frozen (adapted from Miranda-Vilela *et al.*, 2009 and Miranda-Vilela *et al.*, 2008).



## 2.3 Experimental design

Adults male Gerbil were divided in following groups (n=03): Ca, surgically castrated; CaP, surgically castrated and received pequi oil (1 mL/Kg) by gavage for 4 months (adapted by Miranda-Vilela et al., 2009 e Miranda-Vilela et al., 2008); Co, intact animals. After euthanasia prostate gland were processed for histological analysis. Sections (5  $\mu$ m) were stained with Haematoxylin & Eosin, for morphometrical and stereological analysis, and with toluidine blue, for MCs quantification.

Animals received intramuscular administration of ketamine hydrochloride (Dopalen – 90 mg/kg) and Xylazine hydrochloride (Rompun – 10 mg/kg), for blood collection (5 mL). Then the euthanasia was made by overdose of same anesthetic described. After necropsy, the prostates were fragmented and immersed in fixative for 24 hours. Animal handling and experiments were done according to the ethical guidelines of Federal University of Mato Grosso, following the Guide for Care and Use of Laboratory Animals (Protocol 23108.209569/2017-92-CEUA-UFMT).

## 2.4 Statistical

The ANOVA and Tukey HSDs test were employed to compare differences in prostatic complex absolute weight, morfometrical-stereological and in quantification data. Than  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

## 3 | RESULTS AND DISCUSSION

After 120 days there was an intense reduction in prostatic weight in the Ca and CaP groups (0.03g and 0.03g, respectively), when compared to the Co group (0.17g). The decrease in circulating T, caused by orchietomy, promoted a morphological regression in the prostatic compartments, with a thin epithelium in the prostatic acini (Fig. 1).

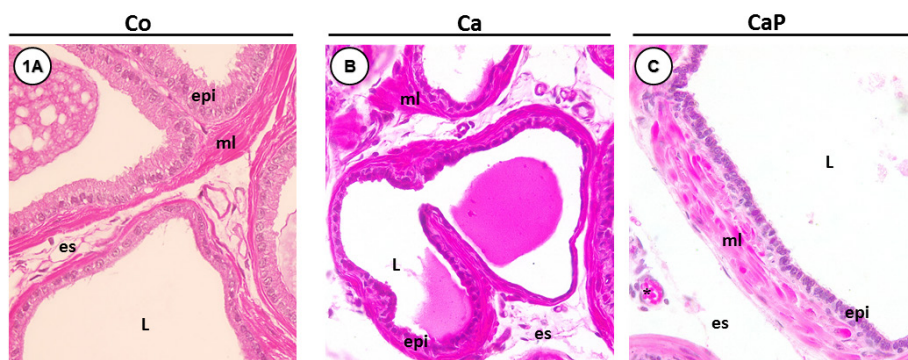


Figure 1: Photomicrographs of the prostatic compartments of animals from Co [A], Ca [B] and CaP [C] groups. L: lumen; epi: epithelium; es: stroma; \* blood vessel; ml: smooth muscle. Staining: Hematoxylin-Eosin. Magnification 400X.

In addition, the morphometric analysis (Fig. 2) showed a significant decrease in the epithelial height in the prostate of animals in the Ca and CaP group, when compared to the Co group, being more intense in the CaP group, because the experimental depletion of androgens (by orchiectomy ) caused an atrophy of the prostate, due to the decrease in prostatic blood flow, stopped in the synthesis and release of luminal secretion, consequently causing a decrease in the height and number of epithelial cells by apoptosis processes, resulting in reduced acini with low epithelial cells (BRANDES, 1966). Justulin et al. (2006) reported that all these changes are reversed by the administration of T, thus proving their role in the prostate tissue.

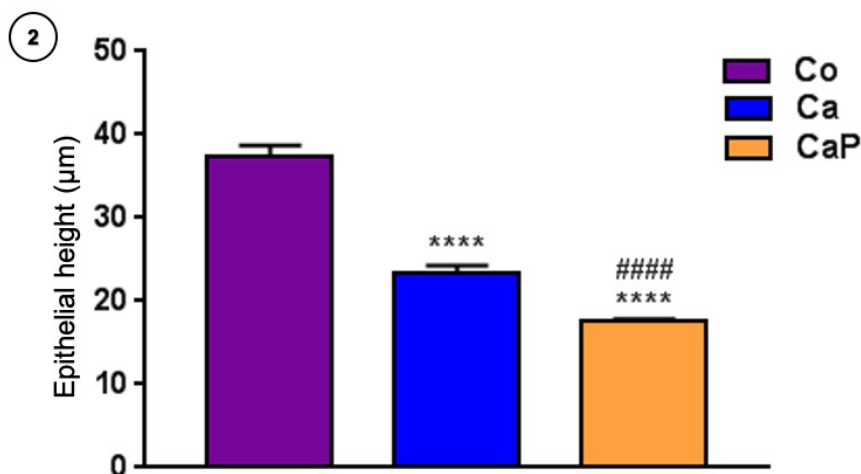


Figure 2: Morphometric analysis of the prostatic epithelium of the Co, Ca and CaP groups. Results showed as average  $\pm$  S.E.M. of 5 animals/ group. \*\*\*\*  $p \leq 0.0001$  versus Co, ####  $p \leq 0.0001$  versus Ca.

The stereological analysis (Fig. 3) showed a lower volume of the epithelium, the muscular and non-muscular stroma, and the lumen of the Ca and CaP groups compared to the Co. group. Pequi oil administration, after castration, seems to have intensified the decrease in the volume of non-muscular stroma and epithelium. But in contrast, there was less regression of the muscular stroma and the lumen in the groups treated with pequi oil, when compared with the Ca.

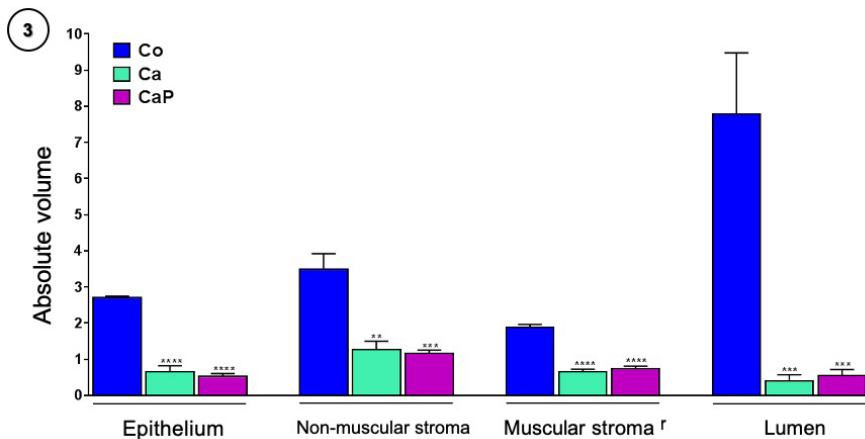


Figure 3: Stereological analysis of the prostatic compartments of the Co, Ca and CaP groups. Results shown as average  $\pm$  S.E.M. de 5 animals/group. \*\*  $p \leq 0.01$  versus Co; \*\*\*  $p \leq 0.001$  versus Co; \*\*\*\*  $p \leq 0.0001$  versus Co.

Quantification of mast cells (Fig. 4 and 5) revealed a significant increase in the number of these cells in the prostatic stroma both in the Ca group (Fig. 4B) and in the CaP group (Fig. 4C) compared to the Co (Fig. 4A), due to the activation of the inflammatory process in response to extremely aggressive tissue modulation caused in the prostate gland as a result of surgical castration.

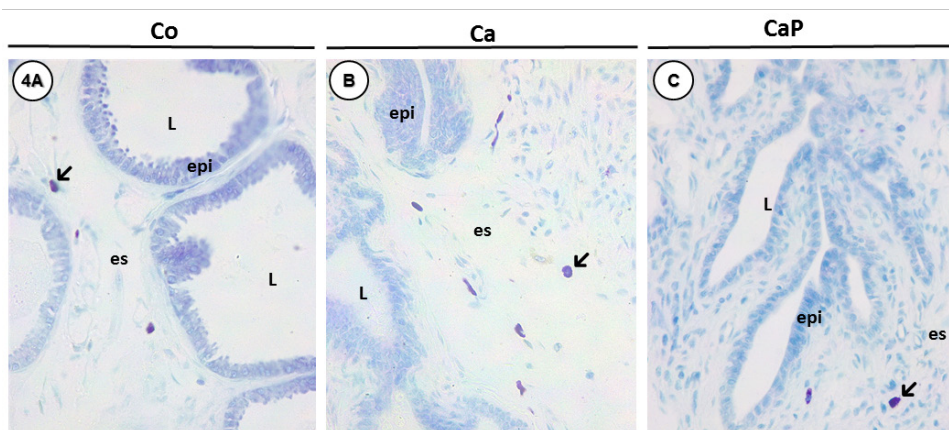


Figure 4: Photomicrographs of prostatic compartments from animals of Co (A), Ca (B) and CaP (C) groups. L: lumen; epi: epithelium; es: stroma; arrow: mast cell. Staining: Toluidine Blue. Magnification 400X.

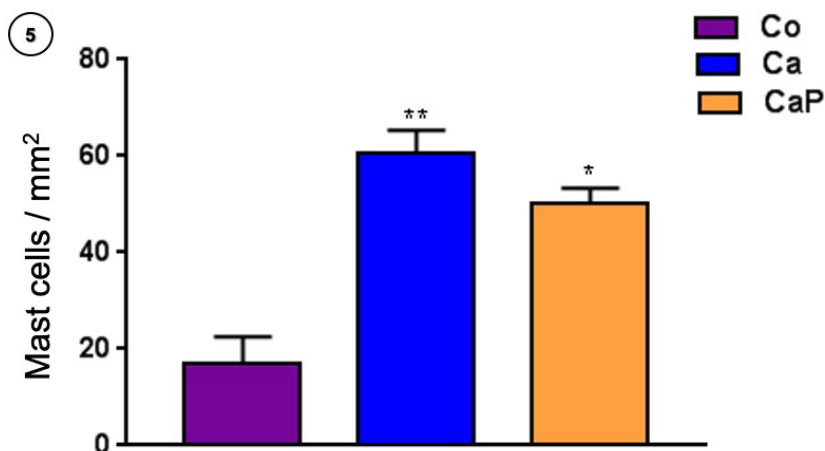


Figure 5: Quantification of mast cells in the prostatic stroma of the Co, Ca and CaP groups. Results shown as mean  $\pm$  S.E.M. of 5 animals/group. \*  $p \leq 0.05$  versus Co ; \*\*  $p \leq 0.01$  versus Co.

Administration of pequi oil after castration seems to promote a regulation of the amount of mast cells in the prostate tissue, which was significantly lower in the CaP group when compared to the Ca group, corroborating the study by Diniz (2015), that showed the anti-inflammatory effect of this fruit. Tissue repair after castration involves a series of biochemical, cellular and pathophysiological processes, which may have been accelerated by the bioactive substances present in the pequi (de LIMA, et al., 2007; de OLIVEIRA & NUNES-PINHEIRO, 2013).

All these results demonstrate that pequi oil is able to change the behavior of the epithelium during the tissue reorganization process triggered by surgical castration, promoting a modulation of the epithelium-stroma interaction, in addition to acting as a regulator of the inflammatory process by reducing the amount of mast cells in the prostate after castration, indicating the therapeutic potential of this promising herbal medicine native to the Brazilian Cerrado.

## REFERENCES

Aydin O, et al., 2002. **Immunohistological analysis of mast cells numbers in the intratumoral and peritumoral regions of prostate carcinoma compared to benign prostatic hyperplasia.** *Pathol Res Pract.* 198, (4) 267-271.

Behmer OA, Tolosa EMC & Neto AGF. 1976. **Manual de práticas para histologia normal e patológica.** EDART-EDUSP, SP.329p.

Bentvelsen FM, et al., 1995. **Developmental pattern and regulation by androgens of androgen receptor expression in the urogenital tract of the rat.** *Mol Cell Endocrinol.* 113, (2) 245-253.

- Busk P, Jacobsen S, Martinussen T, 2010. **Administration of perioperative penicillin reduces postoperative serum amyloid A response in horses being castrated standing.** *Veterinary Surgery*. 39, (5), 638-643.
- Brandes, D, 1966. **The Fine Structure and Histochemistry of Prostatic Glands in Relation to Sex Hormones.** *International Review of Cytology*. 20 (C): 207–276.
- Campos SGP, et al., 2011. **Prostatic stromal cells of old gerbils respond to steroidal blockades creating a microenvironment similar to reactive stroma.** *Cell Biology International*. 1 (2) 97-106.
- Corradi LS, Goes RM, Carvalho HF, Taboga SR, 2004. **Inhibition of 5-alpha reductase activity induces stromal remodeling and smooth muscle dedifferentiation in adult gerbil ventral prostate.** *Differentiation*. 72: 198-208.
- Cunha GR, et al., 1987. **The endocrinology and developmental biology of the prostate.** *Endocr.* 8,(3) 338-362.
- Damazo AS, et al, 2004. **Analysis of the annexin 1 expression in rat trachea.** *Annexins*. 1 (1)1–7.
- De Lima, A. et al., 2007. **Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.).** *Revista Brasileira de Fruticultura*. 29 (3) 695–698.
- De Oliveira MLM, Nunes-Pinheiro DCS, 2013. **Cellular and molecular biomarkers involved in immune-inflammatory response modulated by unsaturated fatty acids.** *Acta Veterinaria Brasilica*. 7 (2) 113–124.
- Diniz DM. **Atividade anti-inflamatória de microemulsão contendo óleo de pequi (*Caryocar coriaceum* W.).** 2015. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2015.
- Diplock AT, 1994. **Antioxidants and disease prevention.** *Mol Aspects Med* 15: 293-376, doi: 10.1016/0098-2997 (94)90005-1.
- Filippo PD, et al., 2016. **Efeitos da castração sobre características físico-químicas e celulares do líquido peritoneal de equinos.** *Vet. Not.* 22 (2) 24-32.
- Fonchi RA, 2013. **Progesterone influence on gergil prostate (*meriones unguiculatus*): interactions with estrogen and testosterone.** 165f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Estrutural) - universidade estadual de campinas instituto de biologia, Campinas, São Paulo. 2013.
- Fragoso MF, Prado MG, Barbosa L, Rocha NS, Barbisan LF, 2012. **Inhibition of mouse urinary bladder carcinogenesis by acai fruit (*Euterpe oleraceae* Martius) intake.** *Plant Foods Hum Nutr*; 67: 235-241, doi: 10.1007/s11130-012-0308.
- Giannoudis PV, 2003. **Current concepts of the inflammatory response after major trauma.** *Injury Journal*. 34, (6) 397-404.
- Góes RM, et al., 2007. **Surgical and chemical castration induce differential histological response in prostate lobes of Mongolian gerbil.** *Elsevier*. São Paulo. 38, (3) 231-236.

Justulin LA, et al., 2006. **Differential proliferative response of the ventral prostate and seminal vesicle to testosterone replacement.** Cell Biology International. 30 (4), 354–364.

Krystel-Whittemore M, Dileepan KN, Wood JG, 2016. **Mast cell: a multi-functional master cell.** Front Immunol. 6, ( 620), 1-12.

Marker PC, Donjacour AA, Dahiya R, Cunha GR, 2003. **Hormonal, cellular, and molecular control prostatic development.** Dev Biol 253:165-174.

Medzhitov R, 2008. **Origin and physiological roles of inflammation.** Nature. 454, (428), 428-435.

Meineke V, et al., 2000. **Human testicular mast cells contain tryptase: increased mast cell number and altered distribution in the testis of infertile men.** Fertil Steril. 74, (2) 239-244.

Metcalfe DD, Boyce JA, 2006. **Mast cell biology in evolution.** J. Allergy Clin. Immunol. 117 (6) 1227-1229.

Miranda-Vilela AL, Resck IS & Grisolia CK, 2008. **Antigenotoxic activity and antioxidant properties of organic and aqueous extracts of pequi fruit (*Caryocar brasiliense Camb.*) pulp.** Genetics and Molecular Biology, 31, 4, 956-963.

Miranda-Vilela AL, Akimoto AK, Alves PCZ, Pereira LCS, Gonçalves CA, Klautau-Guimarães MN & Grisolia CK, 2009. **Dietary carotenoid-rich pequi oil reduces plasma lipid peroxidation and DNA damage in runners and evidence for an association with MnSOD genetic variant -Val9Ala.** Genetics and Molecular Research 8 (4): 1481-1495.

Moon TC, et al., 2010. **Advances in mast cell biology: new understanding of heterogeneity and function.** Mucosal Immunol. 3 (2)111-128.

Noviana D, et al., 2004. **Distribution, histochemical, and enzyme histochemical characterization of mast cell in dogs.** J Mol Histol. 35, (2) 123-132.

Pastwińska J, Agier J, Dastyh J, Brzezińska-Błaszczuk E, 2017. Mast cells as the strength of the inflammatory process. Pol J Pathol. 68, (3) 187-196.

Ribeiro RF, 2000. **Pequi: o rei do cerrado.** Belo Horizonte: Rede Cerrado; 62p.

Russell DW, Wilson JD, 1994. **Steroid 5 alpha-reductase: two genes/two enzymes.** Annu Rev Biochem. 63, 25-61.

Silberstein T, Silberstein E, Saphier O, 2013. **Lycopene and tomatoes – their effect on prevention of prostatic cancer.** Harefuah; 152: 461-463, 499.

Silva EZ, Jamur MC, Oliver C, 2014. **Mast cell function: a new vision of an old cell.** J Histochem Cytochem. 62, (10) 698-738.

Sun C, Huang H, Xu C, Li X, Chen K, 2013. **Biological activities of extracts from Chinese bayberry (*Myrica rubra Sieb. et Zucc.*): a review.** Plant Foods Hum Nutr; 68: 97- 106, doi: 10.1007/s11130-013-0349.

Vilamaior PSL, Taboga SR, Carvalho HF, 2005. **Modulation of smooth muscle cell function: Morphological evidence for a contractile to synthetic transition in the rat ventral prostate after castration.** Cell Biology International. 29, (9) 809-816.

Yang J, Xiao YY, 2013. **Grape phytochemicals and associated health benefits.** Crit Rev Food Sci Nutr; 53: 1202-1225.

Yamanaka K, et al., 2000. **Significance of human testicular mast cells and their subtypes in male infertility.** Hum Reprod. 15, (7) 1543-1547.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Agaricus Blazei Murrill 44, 45
- Anatomia 9, 72, 73
- Anti-Inflamatório 55
- Anti-Proliferativo 55
- Aprendizagem 11, 21, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72
- Arcabouço Pancreático 31

### B

- Banco de Matriz Pancreática Descelularizada 31, 40, 41

### C

- Castração Cirúrgica 54, 55
- Células 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 22, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 41, 46, 47, 48, 50, 55
- Ciências Morfofuncionais 2
- Cogumelo do Sol 45, 46
- Compartimentos Prostáticos 54, 55
- Corpo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 21, 44, 47, 49, 50, 67, 68, 71

### D

- Descelularização Pancreática 31, 32, 42
- Diabetes mellitus 20, 21, 23, 26, 27, 32, 42
- Diabéticos 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
- Disciplina 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73

### E

- Educação em Enfermagem 65
- Embriologia 64, 66, 67, 68, 70, 71, 73
- Engenharia Tecidual 30, 31, 32, 34
- Ensino 9, 27, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73
- Envelhecimento 44, 45, 48, 49, 50
- Estratégia 64, 68, 70

### F

- Fisiologia 1, 7, 9, 73



Fitoterapia 20, 52

## **G**

Gerbilo 54, 55

## **H**

Hipocampo 20, 22, 24, 25, 26, 27

Histologia 18, 36, 37, 38, 60, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 73

## **J**

Jejuno 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53

Junções Neuromusculares 10, 11, 13, 16, 17, 19

## **L**

Lipopolissacarídeo 10, 11

## **M**

Matriz Extracelular 3, 15, 29, 30, 31, 32, 34, 35

Morfologia 1, 10, 11, 13, 16, 24, 50, 51

Morfológica 10, 24

Morfometria 10, 11, 13, 17, 20, 22, 24, 25

Morfométrica 10, 20, 25, 49, 53

## **N**

Neurônios 4, 5, 13, 16, 20, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53

Neuroproteção 20

## **O**

Óleo de Pequi 54, 55, 61

Órgãos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 21, 32, 33, 34, 41, 42, 67, 70

## **P**

Pâncreas Bioartificial 30, 31, 32, 34

Paralisia Cerebral 10, 11, 12, 17, 18, 19

Plexo Mioentérico 44, 45, 46, 49

Pouteria ramiflora 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28

Próstata 54, 55

## **R**

Ratos 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 32, 33, 44, 45, 46, 47, 48, 49,

50, 51, 53

Remodelação Tecidual 55

Restrição Sensório-Motora 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17

## **S**

Sistemas 1, 4, 67, 69, 73

Sistemas Corporais 1

## **T**

Tecidos 1, 4, 6, 7, 24, 30, 32, 34, 35, 42, 67, 70, 72

Tratamento 6, 8, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 32, 34, 47, 49

# CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

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

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

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

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

# CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS

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

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

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

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