

Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo
(Organizadores)

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2



Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo
(Organizadores)

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 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, 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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. 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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
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
Profª Drª 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
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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. 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 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^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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
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^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. 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª 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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
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. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª 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

**Movimento humano, saúde e
desempenho**
2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo.

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

M935 Movimento humano, saúde e desempenho 2 [recurso eletrônico] /
Organizadores Samuel Miranda Mattos, Açucena Leal de Araújo.
– Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-282-1

DOI 10.22533/at.ed.821201308

1. Educação física – Pesquisa – Brasil. 2. Movimento humano.
3. Saúde. I. Mattos, Samuel Miranda. II. Araújo, Açucena Leal de
CDD 613.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A adesão à prática de atividade física tem contribuído para o Movimento Humano e repercutido positivamente em seu estado de Saúde e Desempenho frente ao atual cenário de globalização. A prática de atividade física regular é vista como benéfica no enfrentamento aos principais vilões do século XXI, como o sedentarismo, a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis.

O livro Movimento Humano, Saúde e Desempenho está dividido em dois volumes, volume I e volume II, apresentando as principais contribuições acerca dos assuntos de exercício físico, atividade física e promoção da saúde, com o propósito de gerar reflexões ao leitor. Ao decorrer da leitura, podemos perceber a pluralidade de pesquisas no âmbito nacional sendo realizada de diferentes formas e olhares por pesquisadores renomados.

Então, sejam bem-vindos a apreciarem os estudos abordados e esperamos que este livro contribua de forma significativa para sua vida acadêmica, profissional e também social.

Samuel Miranda Mattos
Açucena Leal de Araújo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO DE LITERATURA	
Naime Diane Sauaia Holanda Silva	
Débora Luana Ribeiro Pessoa	
Bruno Araújo Serra Pinto	
Consuelo Penha Castro Marques	
André Costa Tenorio de Britto	
João de Jesus Oliveira Junior	
Marilene Oliveira da Rocha Borges	
Antonio Carlos Romão Borges	
DOI 10.22533/at.ed.8212013081	
CAPÍTULO 2	12
IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE AMBULÂNCIA EM CURSOS MILITARES DE FORMAÇÃO, APERFEIÇOAMENTO E APTIDÃO FÍSICA	
Clemilson da Silva Barros	
Cristian Henrique Ribeiro Silva	
Járede de Jesus Silva Souza Jacinto	
Josivan Pereira Costa	
Raírllyson Matos Aguiar	
Thaiana Silva Baldez	
DOI 10.22533/at.ed.8212013082	
CAPÍTULO 3	23
INTEGRIDADE NA ANTIDOPAGEM ESPORTIVA: UMA ANÁLISE SOBRE UM CLUBE ESPORTIVO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS	
Emily Kohler	
Marco Aurélio da Cruz Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8212013083	
CAPÍTULO 4	41
OSTEOPOROSE, COMPORTAMENTO E DIAGNÓSTICO	
Anderson Gonçalves Passos	
Elias Rocha de Azevedo Filho	
Thalita Lauanna Gonçalves da Silva Ferreira	
Jânio Carlos Fagundes Junior	
Ludimila Sousa Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.8212013084	
CAPÍTULO 5	50
O USO DA REALIDADE VIRTUAL PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Mariana Caramore Fava	
Bruno Barbosa Rosa	
Danielle de Freitas Gonçalves	
Juliana Ribeiro Gouveia Reis	
Patrícia Cruz Borges	
Walter Alves Taveira Neto	
Javier Tejero Perez	
Maria Georgina Marques Tonello	
DOI 10.22533/at.ed.8212013085	

CAPÍTULO 6 61

PERCEÇÃO DE SAÚDE ASSOCIADA AO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ADOLESCENTES

Caio César da Silva Moura Santos
Marcelo Gomes Lima Valença
Marilande Vitória Dias Rapôso
Cyro Rego Cabral Junior
José Jean de Oliveira Toscano

DOI 10.22533/at.ed.8212013086

CAPÍTULO 7 70

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NUTRICIONAL DE ATLETAS DO PROJETO VIVA ATLETISMO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

Léon Ramos Picanço
Carina dos Santos Reis
Dilson Rodrigues Belfort
Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini
Nely Dayse Santos da Mata
Luzilena de Sousa Prudêncio
Rosemary Ferreira de Andrade
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.8212013087

CAPÍTULO 8 82

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E NUTRICIONAL DOS ATLETAS DA SELEÇÃO AMAPAENSE DE TAEKWONDO

Léon Ramos Picanço
Carina dos Santos Reis
Dilson Rodrigues Belfort
Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini
Nely Dayse Santos da Mata
Luzilena de Sousa Prudêncio
Rosemary Ferreira de Andrade
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.8212013088

CAPÍTULO 9 93

PERFIL CLÍNICO, ESTADO CINESIOLÓGICO-FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES SUBMETIDOS À REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO

Robert Douglas Costa de Melo
Karen Evelin Pedroso de Sousa
Fernanda de Araújo Oliveira
Renê Augusto Gonçalves e Silva
Ygor Yupanqui Oliveira Valente
Daliane Ferreira Marinho
Leonardy Guilherme Ibrahim Silvestre

DOI 10.22533/at.ed.8212013089

CAPÍTULO 10 106

PERFIL COMPORTAMENTAL DE ADOLESCENTES PRATICANTES DO JUDÔ E FUTEBOL EM PROJETOS SOCIAIS

Flávio Roberto Pelicer
Victor Lage
Maria Cristina de Oliveira Santos Miyazaki
Carlos Eduardo Lopes Verardi

CAPÍTULO 11 115

PERFIL DA IMAGEM CORPORAL DE CRIANÇAS DE 4 A 10 ANOS REPRESENTADAS EM DESENHO CORPORAL

Renata Carmo de Assis
Gabriel Oliveira de Assis
Leandro Nascimento Borges
Pedro Henrique Silvestre Nogueira
Antônio Carlos de Sousa
Maria Petrília Rocha Fernandes
Mabel Dantas Noronha Cisne
Jean Silva Cavalcante
Maria Neurismar Araújo de Souza
Aline Soares Campos
Symon Tiago Brandão de Souza
Roberta Oliveira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.82120130811

CAPÍTULO 12 127

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM MINICURSO SOBRE DOENÇAS DE IMPACTO À SAÚDE DO VIAJANTE: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Daniel Madeira Cardoso
Pollylian Assis Madeira
Isabel Mendes Lima
Milena Beatriz Silva Loubach
Virgínia Pirâmides Coura Martins de Loyola
Pauline Martins Leite

DOI 10.22533/at.ed.82120130812

CAPÍTULO 13 140

RESIDÊNCIA INTEGRADA EM SAÚDE (RIS-ESP/CE) NA QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Eduardo Augusto de Carvalho Lira
Ana Sávia de Brito Lopes Lima e Souza
Alan Raymison Tavares Rabelo

DOI 10.22533/at.ed.82120130813

CAPÍTULO 14 144

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PERCEPTIVAS DO TREINAMENTO DE FORÇA COM RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE FAIXA NÃO ELÁSTICA E TORNIQUETE PNEUMÁTICO

Jorge Luiz Duarte de Oliveira
Rhaí André Arriel
Ludson Caiã Xavier Soares
Jeferson Macedo Vianna

DOI 10.22533/at.ed.82120130814

CAPÍTULO 15 157

PERFIL DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E AO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS DE PORTO ALEGRE - RS

Augusto Pedretti
Júlio Brugnara Mello
Fernando Vian
Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior

Marcelo Otto Teixeira
Anelise Reis Gaya
Adroaldo Cezar Araujo Gaya

DOI 10.22533/at.ed.82120130815

CAPITULO 16 172

TRANSIÇÃO DOS RANKINGS NOS 100 METROS RASOS NAS DIFERENTES CATEGORIAS DO ATLETISMO BRASILEIRO: UMA DÉCADA DE ANÁLISE

Moises Antônio Cardoso Ferreira
Dilson Rodrigues Belfort
Rodrigo Coutinho Santos
Alisson Vieira Costa
José Rodrigo Sousa de Lima Deniur
Gizelly Coelho Guedes
Marcela Fabiani Silva Dias
Rubens Alex de Oliveira Menezes

DOI 10.22533/at.ed.82120130816

CAPÍTULO 17 186

COMPARAÇÃO DE ALTURA E POTÊNCIA EM SALTOS VERTICAIS ENTRE MULHERES JOVENS ADULTAS, PRÉ-IDOSAS E IDOSAS

Samuel Klippel Prusch
Igor Martins Barbosa
Vinícius da Silva Lessa de Oliveira
Eduardo Porto Scisleski
Luiz Fernando Cuzzo Lemos
Bruna Montardo Appel
Aline Pacheco Posser
Daniel Jonathan de Amorim
Thalía Petry
Uriel Tolfo Zanini
Rafael Rocha de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.82120130817

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/08/2020

Data de submissão: 02/07/2020

São Luís – Maranhão

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3283574594616838>

Antonio Carlos Romão Borges

Universidade Federal do Maranhão

São Luís – Maranhão

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4315209704773266>

Naime Diane Sauaia Holanda Silva

Universidade Federal do Maranhão

Pinheiro – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/1021548442467284>

Débora Luana Ribeiro Pessoa

Universidade Federal do Maranhão

Pinheiro – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/2537676284852975>

Bruno Araújo Serra Pinto

Universidade Federal do Maranhão

São Luís – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/2118005601454216>

Consuelo Penha Castro Marques

Universidade Federal do Maranhão

Pinheiro – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/1798891921776793>

André Costa Tenorio de Britto

Universidade Federal do Maranhão

Pinheiro – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/7761285159039429>

João de Jesus Oliveira Junior

Universidade Federal do Maranhão

Pinheiro – Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/0457894786091598>

Marilene Oliveira da Rocha Borges

Universidade Federal do Maranhão

RESUMO: A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio caracterizado principalmente por seus sintomas motores e cognitivos, sendo a segunda doença neurodegenerativa mais comum no mundo. Este texto tem como objetivo descrever os aspectos fisiopatológicos da Doença de Parkinson (DP). Trata-se de um estudo descritivo, no formato revisão de literatura, de artigos, livros, teses e dissertações, publicados entre 2000 e 2019. A fisiopatologia da DP está associada à disfunção dos sistemas neurotransmissores, principalmente, por uma redução nas concentrações de dopamina no estriado em decorrência da perda progressiva dos neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra. O estresse oxidativo desempenha um papel importante na degeneração de neurônios dopaminérgicos na DP, interrupções na manutenção fisiológica nos neurônios, que interferem em vários processos biológicos, levando à morte celular. Verifica-se

também que várias evidências indicam que a neuroinflamação exerce uma função crítica na patogênese da DP. O conhecimento destes e de novos mecanismos que venham a ser elucidados é de fundamental importância para o direcionamento do tratamento dos pacientes com DP, colaborando para a melhor qualidade de vida deles.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Parkinson. Fisiopatologia. Revisão.

ABSTRACT: Parkinson's disease (PD) is a disorder characterized mainly by its motor and cognitive symptoms, being the second most common neurodegenerative disease in the world. This text aims to describe the pathophysiological aspects of Parkinson's disease (PD). This is a descriptive study, in the literature review format. of articles, books, theses and dissertations, published between 2000 and 2019. The pathophysiology of PD is associated with dysfunction of neurotransmitter systems, mainly due to a reduction in dopamine concentrations in the striatum due to the progressive loss of dopaminergic neurons in the compact part of the black substance. Oxidative stress plays an important role in the degeneration of dopaminergic neurons in PD, interruptions in the physiological maintenance of neurons, which interfere with various biological processes, leading to cell death. It is also verified that several evidences indicate that neuroinflammation plays a critical role in the pathogenesis of PD. The knowledge of these and of new mechanisms that may be elucidated is of fundamental importance for directing the treatment of patients with PD, contributing to their better quality of life.

KEYWORDS: Parkinson's disease. Pathophysiology. Review.

1 | INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio caracterizado principalmente por seus sintomas motores e cognitivos, sendo a segunda doença neurodegenerativa mais comum afetando 10 milhões de idosos no mundo, sendo no Brasil uma média de 200 mil pessoas acometidas pela doença, segundo dados da OMS publicados em 2014 (SILVA; CARVALHO, 2019).

A incidência e prevalência da DP aumentam com a idade, caracterizando o envelhecimento como o fator de risco mais importante para esta doença. Nos últimos anos, o aumento da prevalência da DP tem gerado altos custos econômicos para os sistemas de saúde e para as famílias dos pacientes (PRINGSHEIM et. al., 2014; REEVE; SIMCOX; TURNBULL, 2014).

Este trabalho tem como objetivo descrever os aspectos fisiopatológicos da Doença de Parkinson (DP) à luz da literatura científica. Trata-se de um estudo descritivo, no formato revisão de literatura. Foram selecionados artigos, livros, teses e dissertações, publicados entre 2000 e 2019, disponíveis em inglês, português e espanhol, com texto completo, utilizando os descritores "Parkinson's disease" and "Pathophysiology" ou "Parkinson's disease" and "Mechanisms". Os estudos selecionados que caracterizam os processos fisiopatológicos da DP estão descritos a seguir.

2 | ASPECTOS NEUROQUÍMICOS DA DOENÇA DE PARKINSON

A origem neuroquímica da Doença de Parkinson (DP) foi elucidada em 1960 por Hornykiewicz, que demonstrou que o conteúdo de dopamina (DA) da substância negra parte compacta (SNpc) e do núcleo caudado/putâmen (também conhecido como estriado) em encéfalos *post-mortem* de pacientes com a DP, era muito baixo, e estava associado à redução do número de neurônios dopaminérgicos (MEREDITH et. al., 2008).

Posteriormente, documentou-se que a DP estava relacionada a perda seletiva de neurônios dopaminérgicos de todos os núcleos da base (núcleo caudado/putâmen, lobo pálido, núcleo subtalâmico e substância negra parte compacta) e presença de agregados proteicos intraneuronais conhecidos como corpúsculos de Lewy. Em estados avançados a degeneração pode prejudicar também a integridade funcional do córtex pré-frontal (SELVARAJ et. al., 2012).

Histopatologicamente a DP é caracterizada pela degeneração de neurônios pigmentados dopaminérgicos da Substância Negra parte compacta (SNpc) e consequente redução dos níveis de dopamina no estriado (núcleo caudado e putâmen). Também são observadas inclusões intracitoplasmáticas denominadas Corpos de Lewy, compostos principalmente por α -sinucleína e ubiquitina nos neurônios remanescentes. No entanto, estudos imunohistoquímicos têm demonstrado que os Corpos de Lewy contêm mais de 90 moléculas (MILLER; O'CALLAGHAN, 2015).

Outra característica neuropatológica observada em pacientes da DP é a presença de corpúsculos de Lewy em diversas regiões mesencefálicas. Esses corpúsculos tratam-se de agregados proteicos arredondados de proteínas neurofilamentares como α -sinucleína (de forma mais expressiva), ubiquitina, sinfilina-1 e proteínas proteossomais, que se distribuem perinuclearmente de forma difusa nos neurônios remanescentes da SNpc, córtex cerebral e núcleos monoaminérgicos do tronco encefálico (ELBAZ; TRANCHANT, 2007; CICCHETTI et. al., 2009).

A fisiopatologia da DP está associada à disfunção dos sistemas neurotransmissores, principalmente, por uma redução nas concentrações de dopamina no estriado em decorrência da perda progressiva dos neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra (BURCH; SHEERIN, 2005).

Os “gânglios da base” podem ser entendidos como um conjunto de estruturas subcorticais importantes para controlar e iniciar os movimentos, pois regulam o fluxo das informações provenientes do córtex cerebral para os neurônios motores da medula espinhal. Além do papel desempenhado no controle motor, os gânglios da base estão envolvidos em várias funções emocionais e cognitivas (PURVES, 2010).

Constituem os gânglios da base: (a) estriado, formado pelo núcleo caudado e putâmen; (b) globo pálido, que se divide em globo pálido externo (GPe) e globo pálido interno (GPi); (c) substância negra, dividida em parte compacta (SNpc) e parte reticulada

(SNpr) e o (d) núcleo subtalâmico (NST) (KANDEL et. al., 2014).

As informações provenientes do estriado são projetadas para os núcleos de saída, que são o GPi e a SNpr. A projeção do estriado para os núcleos de saída é realizada por duas vias diferentes: via direta e via indireta (UC; FOLLET, 2007).

Na via direta expressam altos níveis de receptores dopaminérgicos tipo D1 e receptores muscarínicos M4, e co-expressam dinorfina e substância P. Em contraste, os da via indireta expressam altos níveis de receptores dopaminérgicos tipo D2 e receptores de adenosina A2, e co-expressam encefalina (KREITZER, 2009; OBESO et. al., 2010).

Os receptores dopaminérgicos D1 e D2 são receptores metabotrópicos e estão ligados a diferentes vias de sinalização intracelular (diferentes tipos de proteína G). A dopamina exerce efeitos distintos sobre estes receptores, ao apresentar efeito excitatório sobre os receptores D1 na via direta e efeito inibitório sobre os receptores D2 na via indireta. Desta forma, em condições fisiológicas, os efeitos da dopamina no sistema nigroestriatal resulta em uma facilitação da via tálamo-cortical e consequente liberação do movimento (GALVAN; DEVERGNAS; WICHMANN, 2015).

Na DP, os neurônios aferentes dopaminérgicos para o estriado são perdidos e o funcionamento das vias direta e indireta torna-se alterado. A depleção de dopamina no estriado causa uma hiperativação da via indireta e um hipoativação da via direta, o que promove uma hiperestimulação do NST e Gpi/SNr e uma inibição da via tálamo-cortical, resultando em uma redução da atividade locomotora e movimentos (CALABRESI et. al., 2014).

Nos últimos anos, vários estudos têm demonstrado que outras regiões cerebrais, tais como área tegumentar ventral (VTA- ventral tegumentar área), *locus ceruleus* e núcleos da rafe, também estão comprometidas em pacientes com DP. Todos estes núcleos também degeneram e apresentam corpos de Lewy, sugerindo um processo patogênico similar ao que ocorre na SNpc. Portanto, outros sistemas de neurotransmissão tais como o noradrenérgico e serotoninérgico também estão envolvidos na fisiopatologia da DP e tem sido relacionado aos sintomas não-motores da DP (DEXTER; JENNER, 2013; OBESO et. al., 2010).

3 | O ESTRESSE OXIDATIVO NA FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON

Na DP o estresse oxidativo desempenha um papel importante na degeneração de neurônios dopaminérgicos na DP, interrupções na manutenção fisiológica do potencial redox nos neurônios interferem em vários processos biológicos, levando à morte celular (DIAS et. al., 2013). É definido como a situação na qual a formação de espécies reativas (de oxigênio, nitrogênio etc.) excede a capacidade de defesa antioxidante e de reparo da célula, tendo como consequência o aumento de danos a biomoléculas (DNA, lipídios,

proteínas). Estes danos, quando não reparados, acabam comprometendo o funcionamento da célula levando-a a morte por apoptose precoce ou necrose (BARBOSA et. al., 2006).

Caracterizado pela presença de radicais livres, os quais são moléculas que apresentam um ou mais elétrons desemparelhados centrados nos átomos de oxigênio ou nitrogênio, sendo denominados espécies reativas de oxigênio (EROs) e espécies reativas de nitrogênio (ERNs), respectivamente. Os radicais livres podem reagir com substratos biológicos e causar danos a organelas e macromoléculas e, conseqüentemente, promover dano a saúde do organismo (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006).

As espécies reativas de oxigênio (EROs), em especial o ânion radical superóxido (O_2^-) e o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), são metabólitos ubíquos, reativos e de curta meia-vida, produzidos durante o metabolismo do oxigênio em todos os sistemas biológicos (ZHOU et. al., 2008).

Regiões encefálicas ricas em catecolaminas são extremamente vulneráveis a geração de radicais livres (MOSLEY et. al., 2006), a DA, por exemplo, durante o seu processo de metabolismo gera radicais livres como o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ânion superóxido (O_2^-) e peroxinitrito ($ONOO^-$). A metabolização da DA pode ocorrer através de enzimas como a monoamino oxidase (MAO) ou por decomposição espontânea através da auto-oxidação, neste caso ocorre liberação do radical livre H_2O_2 e DA-quinona. Níveis elevados de H_2O_2 podem liberar íons férricos de heme proteínas, como a hemoglobina e citocromo, que por sua vez reduzem o H_2O_2 a radical hidroxila (HO^-). O HO^- é o radical mais reativo encontrado in vivo capaz de oxidar carboidratos, lipídios, proteínas e DNA. Portanto, o metabolismo da DA pode agravar os danos nos tecidos pelo aumento dos níveis do radical livre H_2O_2 (MOSLEY et al, 2006; BARBOSA et. al., 2006).

Os neurônios dopaminérgicos são particularmente susceptíveis ao estresse oxidativo, pois EROs são geradas durante o metabolismo da dopamina. Além disso, neurônios dopaminérgicos da substância negra contêm ferro (Fe^{2+}), o qual reage com peróxido de hidrogênio através da reação de Fenton, e produz o radical hidroxila (HO^-). O HO^- é o radical mais deletério ao organismo, pois apresenta uma meia-vida curta e dificilmente é sequestrado in vivo pelas enzimas antioxidantes (BARREIROS; DAVID; DAVID, 2006; HWANG, 2013; UTTARA et. al., 2009).

Na DP, a degeneração de neurônios dopaminérgicos leva a um aumento do metabolismo da dopamina pelos neurônios remanescentes e uma produção excessiva de EROs, resultando em aumento do estresse oxidativo. Em casos idiopáticos e genéticos da DP, o estresse oxidativo exerce uma função crítica na fisiopatologia da doença, e tem sido implicado como um mecanismo que leva a disfunção celular e eventual morte neuronal (BLESA et. al., 2015).

A presença de excesso de ferro, diminuição de glutatona reduzida (GSH), diminuição da atividade da superóxido dismutase, peroxidação lipídica, modificação de proteínas e DNA e lesão oxidativa na SNPc de pacientes com DP sugerem um estado de

estresse oxidativo e lesão oxidativa. Os neurônios dopaminérgicos da SNPc parecem ser especialmente vulneráveis a EROs (HASHIMOTO et. al., 2003).

A degradação espontânea da dopamina resulta na produção de radicais como ânion superóxido, peróxido de hidrogênio, ânion hidroxila e quinonas reativas, que são potencialmente tóxicos para os neurônios. Essas espécies reativas poderiam atacar facilmente o DNA mitocondrial, por ser este desprovido de histonas protetoras, resultando em alteração desta estrutura. (ASANUMA et. al., 2004; BISAGLIA et. al., 2014).

A citotoxicidade dos radicais livres está relacionada com a habilidade dessas moléculas de oxidar constituintes celulares, particularmente membranas lipídicas, proteínas e DNA e sinalizar a iniciação de apoptose. As EROs são geradas durante o funcionamento celular normal, principalmente durante a respiração mitocondrial e são inativadas por antioxidantes endógenos (FISKUM et al, 2003).

O estresse oxidativo reflete um desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a capacidade do organismo de desintoxicar por meio de seus antioxidantes. Os radicais livres que danificam principalmente as células incluem o peróxido de hidrogênio(H_2O_2), o radical hidroxila($OH\cdot$), o óxido nítrico (NO) e o radical superóxido, enquanto os antioxidantes importantes no corpo humano incluem moléculas de baixo peso molecular tais como GSH, vitaminas C e E, além de enzimas como SOD (superóxido dismutase), catalase, glutathione e ácido úrico (WEI et. al., 2018).

Os antioxidantes são substância capazes de prevenir ou evitar a oxidação de uma biomolécula, seja através da interação e estabilização de espécies reativas ou transformando-as em moléculas mais estáveis, reduzindo a sua reatividade (HALLIWEL, 2011; MARCHIORO et. al., 2016). A falha do sistema de defesa antioxidante em proteger contra a geração de radicais livres danifica todos os componentes da célula, incluindo DNA, lipídios e proteínas, levando eventualmente à morte celular, que tem sido importante no desenvolvimento da DP (DIAS et. al. 2013, WEI et. al., 2018).

No envelhecimento, bem como no caso de diversas doenças neurodegenerativas, há um declínio nos mecanismos de defesa antioxidante normais, aumentando a vulnerabilidade do cérebro para os efeitos deletérios do dano oxidativo e as enzimas antioxidantes, como a SOD, CAT, GPx e a glutathione redutase (GSH-Rd) encontram-se com as atividades reduzidas (BURGENER et. al., 2008; MYTHRI et. al., 2011). A baixa ingestão dietética de substâncias antioxidantes pode contribuir também para o aumento das concentrações de espécies reativas no organismo, e assim, por estas razões, a manutenção do balanço em favor dos antioxidantes é de essencial importância para a integridade do cérebro (CHIEN et. al., 2014; MARCHIORO et. al., 2016).

4 | A INFLUÊNCIA DA INFLAMAÇÃO NA FISIOPATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON

Avanços recentes revelam o envolvimento direto de processos inflamatórios e oxidativos da SNpc na DP. A patogênese da DP envolvia especificamente degeneração neuronal dopaminérgica grave na SNpc e estriado. A morte celular neuronal dopaminérgica é devida à cascata inflamatória, incluindo ativação microglial e secreção excessiva de agentes citotóxicos, como citocinas pró-inflamatórias e radicais livres. Assim, considerando a importância da inflamação na progressão da DP, estratégias neuroprotetoras e anti-inflamatórias podem oferecer uma intervenção terapêutica promissora para o tratamento e manejo da DP (MANDAL et. al., 2017).

Várias evidências indicam que a neuroinflamação exerce uma função crítica na patogênese da DP (WANG; LIU; ZHOU, 2015; ALCALY, 2016). A neuroinflamação consiste numa integração complexa de respostas de todas as células imunes presentes no SNC, incluindo microglia, astrócitos e linfócitos-T infiltradas (LE; WU; TANG, 2016).

O papel para a neuroinflamação na fisiopatologia da DP é mediada principalmente por micróglia ativada. Micróglia são células fagocíticas, componentes da imunidade inata sistema do sistema nervoso central, que geralmente são um fenótipo em repouso, mas tornam-se ativadas no cérebro podendo gerar lesão ou desafio imune. A Micróglia ativada é uma fonte importante de superóxido e óxido nítrico, que por sua vez contribuem para a oxidação e levando a estresse no microambiente cerebral, podendo também promover a neurodegeneração produzindo outras substâncias agentes tóxicos, como glutamato e fator necrose tumoral alfa (TNF- α). (DIAS et. al. 2013).

Segundo Dias et. al. (2013) a ativação microglial é observado em modelos in vitro e in vivo utilizando toxinas como rotenona ou 6-OHDA, bem como com lipopolissacarídeo dopaminérgico, onde a morte neuronal libera proteínas oxidadas, lipídios e DNA no espaço extracelular que são reconhecidos como moléculas danificadas por micróglia causando sua ativação. Ativação microglial, por sua vez, leva a um aumento da formação de citocinas, aumento da produção de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, e diminuiu secreção de fatores tróficos responsáveis pela normal manutenção normal da viabilidade neuronal.

Os astrócitos também exercem funções importantes no processo inflamatório da DP. A astrogliose dentro do SN leva à ativação local da micróglia, mas a micróglia também tem um duplo papel no cérebro, agindo como células neuroprotetoras através da eliminação de substâncias endógenas ou exógenas, e eles têm altos níveis de GSH e glutathione peroxidase, que agem para protegê-los dos níveis tóxicos de H₂O₂. (DIAS et. al. 2013).

Um recente estudo demonstrou que a concentração de citocinas, incluindo interleucina 6 (IL-6), fator de necrose tumoral (TNF), IL-1 β , IL-10 e IL-2, foi significativamente mais elevada no plasma de pacientes com DP comparados com os indivíduos controle (QIN et. al, 2016). Estudos utilizando modelos animais da DP também demonstraram aumento dos

níveis de citocinas pró-inflamatórias nos animais tratados com neurotoxinas (MACHADO-FILHO et. al., 2014; HAAS et. al., 2016).

Segundo Wei et. al. (2018) vários estudos nos últimos vinte anos mostraram um importante papel da neuroinflamação na DP através da degeneração da via dopaminérgica nigrostriatal tendo como característica da neuroinflamação a ativação de células gliais cerebrais, principalmente micróglia e astrócitos, que liberam vários fatores solúveis, como radicais livres, citocinas e metabólitos lipídicos. Muitos desses fatores são pró-inflamatórios e neurotóxicos e particularmente são prejudiciais aos neurônios dopaminérgicos nigros que também são vulneráveis ao dano oxidativo.

Todos estes estudos e observações sugerem que a neuroinflamação com suas consequências, incluindo o estresse oxidativo é um componente crítico da patogênese da DP (DIAS et. al., 2013). Considerando o processo inflamatório como um dos mecanismos que induzem a neurodegeneração na DP, fármacos anti-inflamatórios têm sido considerados para o tratamento de pacientes com DP (ROCHA; DE MIRANDA; TEIXEIRA, 2015).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Doença de Parkinson (DP) apresenta processos fisiopatológicos bastante complexos, com influências neuroquímicas, da ação do estresse oxidativo e inflamatórias, contribuindo para a neurodegeneração característica da patologia e suas consequências. O conhecimento destes e de novos mecanismos que venham a ser elucidados é de fundamental importância para o direcionamento do tratamento dos pacientes com DP, colaborando para a melhor qualidade de vida deles.

REFERÊNCIAS

ALCALY, R. N. Cytokines as Potential Biomarkers of Parkinson Disease. *JAMA Neurology*, [s. l.], v. 73, n. 11, p. 1282–1284, 2016.

ASANUMA, M.; MIYAZAKI, I.; DIAZ-CORRALES, F. J.; OGAWA, N. Quinone formation as dopaminergic neuron-specific oxidative stress in the pathogenesis of sporadic Parkinson's disease and neurotoxin-induced Parkinsonism. *Acta Medica Okayama*, [s. l.], v. 58, n.5, p. 221-233, 2004.

BARBOSA, L. F.; MEDEIROS, M. H. G.; AUGUSTO, O. Danos oxidativos e neurodegeneração: O que aprendemos com animais transgênicos e nocautes? *Química Nova*, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 1352-1360, 2006.

BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Química Nova*, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 113–123, 2006.

BISAGLIA, M.; FILOGRANA, R.; BELTRAMINI, M.; BUBACCO, L. Are dopamine derivatives implicated in the pathogenesis of Parkinson's disease? *Ageing Research Reviews*, [s. l.], v. 13, p. 107-114, 2014.

BLESA, J.; TRIGO-DAMAS, I.; QUIROGA-VARELA, A; JACKSON-LEWWIS, V. R. Oxidative stress and Parkinson's disease. *Frontiers in Neuroanatomy*, [s. l.], v. 9, n. July, p. 1–9, 2015.

BURCH, D.; SHEERIN, F. Parkinsons disease. *The Lancet*, [s. l.], v.365, n.9495, p.361-363, 2005.

BURGENER, S. C.; BUETTNER, L.; COEN BUCKWALTER, K.; BEATTIE, A.; ROSSEN, D.; FICK, S.; FITZSIMMONS, S.; KOLANOWSKI, A.; RICHESON, N. E.; ROSE, K.; SCHREINER, A.; PRINGLE SPECHT J. K.; TESTAD, I.; YU, F.; MCKENZIE, S. Evidence supporting nutritional interventions for persons in early stage Alzheimer's disease (AD). *Journal Nutrition Health Aging*, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 18-21, 2008.

CALABRESI, P.; PICCONI, B.; TOZZI, A.; GHIGLIERI; MASSIMILIANO V. D. F. Direct and indirect pathways of basal ganglia: a critical reappraisal. *Nature Neuroscience*, [s. l.], v.17, p. 1022–1030, 2014.

CHIEN, H. F.; FIGUEIREDO, T. R.; HOLLAENDER, M. A.; TOFOLI, F.; TAKADA, L. T.; PEREIRA, L. V.; BARBOSA, E. R. Frequency of the LRRK2 G2019S mutation in late-onset sporadic patients with Parkinson's disease. *Arquivo Neuro-Psiquiatria*, [s. l.], v. 72, n. 5, p. 356-359, 2014.

CICCHETTI, F.; DROUIN-OUELLET, J.; GROSS, R. E. Environmental toxins and Parkinson's disease: what have we learned from pesticide-induced animal models? *Trends in Pharmacological Sciences*, [s. l.], v.30, n. 9, p. 475-482, 2009.

DEXTER, D. T.; JENNER, P. Parkinson disease: from pathology to molecular disease mechanisms. *Free Radical Biology and Medicine*, [s. l.], v. 62, p. 132–144, 2013.

DIAS, V.; JUNN, E.; MOURADIAN, M. M. The Role of Oxidative Stress in Parkinson's Disease. *Journal of Parkinson's Disease*, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 461-491, 2013.

ELBAZ, A., TRANCHANT, C. Epidemiologic studies of environmental exposures in Parkinson's disease. *Journal of the Neurological Sciences*. [s. l.], v. 262, p. 37-44, 2007.

FISKUM, G.; STARKOV, A.; POLSTER, B. M.; CHINOPOULOS, C. Mitochondrial mechanisms of neural cell death and neuroprotective interventions in Parkinson's disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, [s. l.], v. 991, p. 111-119, 2003.

GALVAN, A.; DEVERGNAS, A.; WICHMANN, T. Alterations in neuronal activity in basal ganglia-thalamocortical circuits in the parkinsonian state. *Frontiers Neuroanatomy*, [s. l.], v. 9, n. 5. Published 2015.

HAAS, S. J.P.; ZHOU, X.; MACHADO, V.; WREE, A.; KRIEGLSTEIN, K.; SPITTAU, B.. Expression of Tgfβ1 and Inflammatory Markers in the 6-hydroxydopamine Mouse Model of Parkinson's Disease. *Frontiers in molecular neuroscience*, [s. l.], v. 9, p. 7, 2016.

HALLIWEL, B. Free radicals and antioxidants - quo vadis? *Trends Pharmacol Sci*, [s. l.], v. 32, p. 125-130, 2011.

HASHIMOTO, M.; ROCKENSTEIN, E.; CREWS, L.; MASLIAH, E. Role of protein aggregation in mitochondrial dysfunction and neurodegeneration in Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Neuromolecular Medicine*, [s. l.], v. 4, n. 1–2, p. 21–3, 2003.

HWANG, O. Role of Oxidative Stress in Parkinson's Disease. *Experimental Neurobiology*, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 11–17, 2013.

KANDEL, E. R.; DUDAI, Y.; MAYFORD, M. R. The Molecular and Systems Biology of Memory. *Cell*, [s. l.], v. 157, n. 01, p. 163-186, 2014.

KREITZER, A. C. Physiology and Pharmacology of Striatal Neurons. *Annual Review of Neuroscience*, [s. l.], v. 32, p.127-14, 2009.

LAU, L. M. L. DE; BRETELER, M. M. B. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurology*, [s. l.], v. 5, p. 525–535, 2006.

LE, W.; WU, J.; TANG, Y. Protective Microglia and Their Regulation in Parkinson's Disease. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, [s. l.], v. 9, n. 09, p. 89, 2016.

MACHADO-FILHO, J. A.; CARREIA, A. O.; MONTENEGRO, A. B. A.; NOBRE, M. E. P.; CERQUEIRA, G. S.; NEVES, K. R. T.; NAFFAH-MAZZACORATTI, M. G.; CAVALHEIRO, E. A.; BRITO, G. A. C.; VIANA, G. S. B. Caffeine neuroprotective effects on 6-OHDA-lesioned rats are mediated by several factors, including proinflammatory cytokines and histone deacetylase inhibitions. *Behavioural Brain Research*, [s. l.], v. 264, p. 116–125, 2014.

MANDAL, S. D.; MANDAL, S.; PATEL, J. Intranasal mucoadhesivemicroemulsion for neuroprotective effect of curcuminin MPTP induced Parkinson model. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, [s. l.], v. 53, n.02, São Paulo, 2017.

MARCHIORO, M.; DANI, C.; FUNCHAL, C. Efeito dos antioxidantes exógenos em modelos experimentais da doença de Parkinson. *Ciência em Movimento*, [s. l.], n. 36, p.93-107, 2016.

MEREDITH G. E., SONSALLA P.; CHESSELET, M. F. Animal Models of Parkinson's Disease Progression. *Acta Neuropathol*, [s. l.], v.115. n.4. p. 385–398, 2008.

MILLER, D. B.; O'CALLAGHAN, J. P. Biomarkers of Parkinson's disease: Present and future. *Metabolism*, [s. l.], v. 64, n. 3, p. S40–S46, 2015.

MOSLEY, R. L.; BENNER, E. J.; KADIU, I.; THOMAS, M.; BOSKA, B. D.; HASAN, K.; LAURIE, C.; HENDELMAN, H. E. Neuroinflammation, oxidative stress, and the pathogenesis of Parkinson's disease. *Clinical Neuroscience Research*, [s. l.], v. 6, p. 261-281, 2006.

MYTHRI, R. B; VENKATESHAPPA, C.; HARISH, G.; MAHADEVAN, A.; MUTHANE, U. B.; YASHA, T. C.; SRINIVAS BHARATH, M. M.; SHANKAR, S. K. Evaluation of markers of oxidative stress, antioxidant function and astrocytic proliferation in the striatum and frontal cortex of Parkinson's disease brains, *Neurochem. Res*, [s. l.], v. 36, p. 1452–1463, 2011.

OBESO, J. A.; RODRIGUEZ-OROZ, M. C.; GOETZ, C. G.; MARIN, C.; KORDOWER, J. H.; RODRIGUEZ, M.; HIRSCH, E. C.; FARRER, M. F.; SCHAPIRA, A. H. V.; HALLIDAY, G. Missing pieces in the Parkinson's disease puzzle. *Nature medicine*, [s. l.], v. 16, n. 6, p. 653–661, 2010.

PRINGSHEIM, T.; JETTE, N.; FROLKIS, A. STEEVES, T. D. The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*, [s. l.], v. 29, n. 13, p. 1583–1590, 2014.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, D.; HALL, W. C.; LAMANTIA, A. S.; WHITE, L. E. *Neuroscience*. 3 ed. Sunderland, Massachusetts, 2010.

QIN, X, Y.; ZHANG, S. P.; CAO, C. LO, Y. P.; CHENG. Y. Aberrations in peripheral inflammatory cytokine levels in Parkinson disease: a systematic review and metaanalysis. *JAMA Neurology*, [s. l.], v.73, n.11, p- 1316-1324, 2016.

REEVE, A.; SIMCOX, E.; TURNBULL, D. Ageing and Parkinson's disease: Why is advancing age the biggest risk factor? *Ageing Research Reviews*, [s. l.], v. 14, p. 19–30, 2014.

ROCHA, N. P.; DE MIRANDA, A. S.; TEIXEIRA, A. L. Insights into Neuroinflammation in Parkinson's Disease: From Biomarkers to Anti-Inflammatory Based Therapies. *BioMed research international*, [s. l.], v. 2015, p. 628192, 2015.

SELVARAJ, S.; SUN, Y.; WATT, J. A.; WANG, S.; LEI, S.; BIRNBAUMER, L.; SINGH, B. B. Neurotoxin-induced ER stress in mouse dopaminergic neurons involves downregulation of TRPC1 and inhibition of AKT/mTOR signaling. *The Journal of clinical investigation*, [s. l.], v. 122. n. 4. p. 1354-1367, 2012.

SILVA, P. S.; CARVALHO, C. R. A. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e idosos. *Caderno Brasileiro de Terapia Ocupacional*, [s. l.], v.27.n.02, p.331-344, 2019.

UC, E. Y.; FOLLET, K. A. Deep Brain Stimulation in Movement Disorders. *Seminars in Neurology*, [s. l.], v.27, n.02, p.170-182,2007.

UTTARA, B.; SINGH, A. V.; ZAMBONI, P.; MAHAJAN, R. T. Oxidative stress and neurodegenerative diseases: a review of upstream and downstream antioxidant therapeutic options. *Current Neuropharmacology*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 65–74, 2009.

WANG, Q.; LIU, Y.; ZHOU, J. Neuroinflammation in Parkinson's disease and its potential as therapeutic target. *Translational neurodegeneration*, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 19, 2015.

WEI, Z.; XIAOWAN, L.; XIXI, L.; QINGSHAN, L.; YONG, C. Oxidative Stress in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, [s. l.], v.11, n. 236, p. 01-07, 2018.

ZHOU, C.; HUANG, Y.; PRZEDBORSKI, S. Oxidative Stress in Parkinson's Disease: A Mechanism of Pathogenic and Therapeutic Significance. *Mitochondria and Oxidative Stress in Neurodegenerative Disorders: Annals of the New York. Academy of Sciences*, [s. l.], v.1147, p. 93–104, 2008.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações educativas 34

Aprendizagem 50, 52, 58, 117, 118, 125, 126, 135, 136, 137, 138, 141, 166

Aptidão física 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 71, 73, 78, 79, 80, 83, 88, 91, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

Atividade física 8, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 46, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 75, 78, 81, 92, 96, 97, 112, 114, 141, 145, 166, 167, 170, 188, 189, 194, 197

C

Comportamento Sedentário 10, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

Conhecimento 2, 8, 28, 32, 41, 48, 57, 72, 78, 79, 80, 84, 88, 95, 117, 120, 135, 140, 142, 159, 160, 174

D

Deficiência visual 9, 50, 51, 53, 58, 59

Desenvolvimento 6, 6, 15, 28, 30, 36, 37, 50, 51, 52, 54, 58, 63, 69, 78, 96, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 135, 146, 148, 149, 159, 165, 166, 167, 169, 182, 183, 193

E

Esportivo 9, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 72, 78, 84, 111, 147, 154

Estresse 1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 16, 17, 18, 22, 58, 67, 111, 112, 146

F

Fatores de riscos 44, 46, 164

Formação 9, 4, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 35, 36, 42, 43, 44, 117, 123, 127, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 140, 142, 143, 160, 182, 184, 185

Funcionalidade 50, 187, 189, 192, 193

G

Gestão 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 142, 197

I

Intensidade 7, 16, 17, 18, 19, 52, 59, 86, 100, 101, 104, 121, 125, 134, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 154, 160, 164, 166, 170, 171

M

Mapeamento 34, 104, 137

P

Parkinson 9, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11

Patologia 8, 150

Percepção de saúde 10, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Plano alimentar 73, 85, 90

Políticas educativas 33, 34, 35

Preparação 16, 17, 30, 70, 72, 73, 76, 82, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 174, 183

Preparo 13, 14, 16, 17, 72, 78

Prevenção 22, 25, 26, 32, 33, 34, 37, 46, 66, 72, 78, 100, 108, 128, 131, 134, 165

Profissionais de saúde 17, 135, 142

Promoção da saúde 8, 58, 63, 66, 106, 109, 112, 141, 160, 164, 167

R

Reabilitação 51, 52, 55, 56, 58, 95, 101, 104, 144

Redução do risco 17

Rendimento 18, 30, 31, 32, 71, 72, 73, 78, 79, 83, 84, 88, 89, 90, 91, 173, 174, 181, 185

Resistência 17, 22, 86, 87, 108, 164, 165, 173

S

Saúde Pública 20, 67, 80, 95, 133, 134, 138, 140, 141, 142, 143, 164, 170, 197

Segurança 13, 14, 16, 19, 20, 21, 57, 108

T

Tecnologias 50, 51, 53, 56, 57, 58, 130

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

MOVIMENTO HUMANO, SAÚDE E DESEMPENHO

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 