

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 8

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Ciências da Saúde: Da Teoria à Prática 8

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências da saúde [recurso eletrônico] : da teoria à prática 8 / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências da Saúde. Da Teoria à Prática; v. 8) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-400-9 DOI 10.22533/at.ed.009191306 1. Saúde – Aspectos sociais. 2. Saúde – Políticas públicas. 3. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II.Série. CDD 362.10981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências da Saúde: da teoria à prática” é uma obra composta de onze volumes abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos, revisões e inferências sobre esse amplo e vasto contexto do conhecimento relativo à saúde. Além disso, todo o conteúdo reúne atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas em diversas regiões do país, que analisam a saúde em diversos dos seus aspectos, percorrendo o caminho que parte do conhecimento bibliográfico e alcança o conhecimento empírico e prático.

O oitavo volume apresentará para você leitor 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 fisioterapia e áreas correlatas. A área é muito rica e permite um leque extremamente variado de estudos que encaixam perfeitamente na temática deste livro que é caminho da teoria à prática.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela fisioterapia e suas temáticas tais como efeitos da hidroginástica, doenças crônicas, terapia assistida por animais, ginástica rítmica, facilitação neuromuscular, perfil lipídico, equilíbrio postural, treinamento, traqueostomia dentre muitos outros.

Portanto o oitavo volume apresenta uma teoria bem fundamentada exemplificada nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados. Do mesmo modo é de fundamental importância uma estrutura como a Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem seus resultados. Portanto, nosso profundo desejo é que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ALTERAÇÕES NEUROANATÔMICAS E FISIOPATOLÓGICAS NA DEPRESSÃO	
Ana Luiza Caldeira Lopes	
Amarildo Canevaroli Júnior	
Giovanna Silva Rodrigues	
Laís Lobo Pereira	
Paulo Ferreira Caixeta de Oliveira	
Claudio Herbert Nina-e-Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0091913061	
CAPÍTULO 2	11
ANÁLISE DA ACELERAÇÃO E ROTAÇÃO ANGULAR EM MOVIMENTOS NO CAIAQUE E NO CAVALO	
Marcel Hubert	
Andrea Freire Monteiro	
Michelle Julieta Pereira	
Suzana Matheus Pereira	
Helio Roesler	
DOI 10.22533/at.ed.0091913062	
CAPÍTULO 3	35
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE MASSOTERAPIA YOGA THAI NA MELHORA DA DOR EM MULHERES COM FIBROMIALGIA	
Lucy Cristina Schiffer Benhamou	
Maria Izabel Rodrigues Severiano	
Evelise Dias Antunes	
DOI 10.22533/at.ed.0091913063	
CAPÍTULO 4	47
ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE OBESIDADE EM ESCOLARES DA REDE DE ENSINO DE SANTO ÂNGELO	
Mayara dos Santos Vieira	
Carlos Augusto Fogliarini Lemos	
DOI 10.22533/at.ed.0091913064	
CAPÍTULO 5	59
ANÁLISE GRÁFICA DO EXCESSO DE PESO EM IDOSOS BRASILEIROS	
Thalita Costa Silva	
Andréa Suzana Vieira Costa	
Alécia Maria da Silva	
Jorge Henrique França dos Santos	
Emerson de Oliveira Dantas	
Bruno Luciano Carneiro Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.0091913065	

CAPÍTULO 6 70

ASSISTÊNCIA FISIOTERAPÊUTICA NA RECUPERAÇÃO DE PACIENTES VÍTIMAS DE FRATURA NO FÊMUR, TÍBIA OU FÍBULA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Ana Aline Silva Moura
Louirene Leal de Sousa
Anna Sofia Miranda Loiola Araújo
Jayro dos Santos Ferreira
Ailana Moura Costa
José Victor do Nascimento Lima
Alessandra Dias de Sousa
Maricélia Rabelo Cavalcante
Lauanda da Rocha Rodrigues
Cynthia Maria Carvalho Pereira
Stefany Guimarães Sousa
Diva de Aguiar Magalhães

DOI 10.22533/at.ed.0091913066

CAPÍTULO 7 82

ASSOCIAÇÃO ENTRE HÁBITOS ALIMENTARES E PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA DE ADULTOS USUÁRIOS DE ESPAÇOS PÚBLICOS DE ARAPIRACA

Paulo Henrique Rocha de Lima Oliveira
Aélio Moura de Jesus
Ingrid Kelly Alves dos Santos Pinheiro
Bráulio Patrick da Silva Lima
Leonardo Gomes de Oliveira Luz
Arnaldo Tenório da Cunha Júnior

DOI 10.22533/at.ed.0091913067

CAPÍTULO 8 88

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E NÍVEL MOTIVACIONAL DE MULHERES CORREDORAS E NÃO CORREDORAS

Gisélia Gonçalves de Castro
Luana Cristina dos Reis Amaral
Kelly Cristina Faria
Mônica Cecília Santana Pereira
Luciana Rocha Nunes Nogueira

DOI 10.22533/at.ed.0091913068

CAPÍTULO 9 101

BRINQUEDO TERAPÊUTICO: COMPREENDENDO O SIGNIFICADO DE REALIZAR A AUTOCATETERIZAÇÃO PELA TÉCNICA DE MITROFANOFF PARA O ESCOLAR

Fabiane de Amorim Almeida
Viviane de Fátima Oliveira Goto

DOI 10.22533/at.ed.0091913069

CAPÍTULO 10 115

CUIDADO DE SAÚDE À PESSOA IDOSA: FAMÍLIA COM DOENÇA DE ALZHEIMER NA PERSPECTIVA DOS FAMILIARES/CUIDADORES

Patrine Paz Soares
Silomar Iha
Elisângela Colpo
Rafaela Machado Pena de Matos
Carolina Calvo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.00919130610

CAPÍTULO 11 126

DIETA E ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL DO PACIENTE COM DIABETES MELLITUS TIPO 2:
ADESÃO DE NOVOS HÁBITOS

Adiene Silva Araújo Melo
Laisy Sobral de Lima Trigueiro

DOI 10.22533/at.ed.00919130611

CAPÍTULO 12 132

DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS E HÁBITOS ALIMENTARES NA POPULAÇÃO
ADULTA ATENDIDA EM UNIDADES DE ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA EM PELOTAS, RS

Camila Furtado Hood
Luana Preuss Schlabitx
Natália Franco Tissot
Clarissa Montagner Fernandes
Maria Carolina Mestieri Cazzarotto
Moema Nudilemon Chatkin

DOI 10.22533/at.ed.00919130612

CAPÍTULO 13 137

DOZE SEMANAS DE UM PROGRAMA DE *CROSS TRAINING* REDUZ O PERCENTUAL DE GORDURA
DE JOVENS E ADULTOS SAUDÁVEIS

Ezequias Pereira Neto
Leury Max da Silva Chaves
Leandro Henrique Albuquerque Brandão
Vanessa Marques Schmitzhaus
Jarlisson Francsuel Melo dos Santos
Ragami Chaves Alves
Marcos Bezerra de Almeida
Marzo Edir da Silva-Grigoletto

DOI 10.22533/at.ed.00919130613

CAPÍTULO 14 146

EFEITO DA HIDROGINÁSTICA NO EQUILÍBRIO CORPORAL DE IDOSAS

Jéssica da Silva e Souza Cornélio
Flávio de Souza Araújo
Valcir Braga Miranda
Rodrigo Novaes Feitoza
Nelson Lindolfo Gurgel Carvalho
Tatiana Braga Leite
Conrado Guerra de Sá
Francisco Jadson Pereira
Rodrigo Gustavo da Silva Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.00919130614

CAPÍTULO 15 154

TERAPIA ASSISTIDA POR ANIMAIS À CRIANÇAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS DE ATENÇÃO

Neila Santini de Souza
Marilei Ferrari Vieira
Andrea de Fátima de Carvalho
Juliana Sarubbi
João Carlos Ferrari Vieira
Aline Ennes

DOI 10.22533/at.ed.00919130615

CAPÍTULO 16 169

ESPAÇOS PÚBLICOS PARA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA PELA POPULAÇÃO IDOSA VINCULADA À ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA

Rauana dos Santos Faustino
Jessica Lima de Oliveira
Laís Barreto de Brito Gonçalves
Lydia Maria Tavares
Maria Augusta Vasconcelos Palácio
Antonio Germane Alves Pinto

DOI 10.22533/at.ed.00919130616

CAPÍTULO 17 179

ESTUDO SOBRE O PAPEL DA INICIAÇÃO EM GINÁSTICA RÍTMICA NA MOTRICIDADE GLOBAL DE CRIANÇAS

Patrícia Dena Guimarães
Priscila Garcia Marques da Rocha
Fábio Ricardo Acencio
Paulo Vítor da Silva Romero
Vivian Rafaella Prestes

DOI 10.22533/at.ed.00919130617

CAPÍTULO 18 198

ESTÁGIO DE MUDANÇA DE COMPORTAMENTO PARA ATIVIDADE FÍSICA EM UNIVERSITÁRIOS DE RONDÔNIA

Poliana Espíndola de Matos
Iranira Geminiano de Melo
George Madson Dias Santos
Matheus Magalhães Paulino Cruz
Célio José Borges

DOI 10.22533/at.ed.00919130618

CAPÍTULO 19 214

FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA EM CONDUTAS FISIOTERAPÊUTICAS: EFEITOS E POSSIBILIDADES

Gustavo Carrijo Barbosa
Ana Flávia Magalhães Carlos
Franciane Assis Moraes
Kassia Ferreira Santana
Maristela Lúcia Soares Campos
Rannielly Rodrigues da Silva Santos
Juliana Alves Ferreira
Renata Machado de Assis
Ana Lúcia Rezende Souza
Daisy de Araújo Vilela

DOI 10.22533/at.ed.00919130619

CAPÍTULO 20 220

FATORES ASSOCIADOS AO EXCESSO DE PESO NA POPULAÇÃO ADULTA DE CAMPO GRANDE: MONITORAMENTO POR MEIO DO INQUÉRITO TELEFÔNICO VIGITEL 2014

Bruna Teixeira Souza
Fabiana Maluf Rabacow

DOI 10.22533/at.ed.00919130620

CAPÍTULO 21 226

FITOTERAPIA, SUPLEMENTAÇÃO E ALIMENTOS FUNCIONAIS NA FORMAÇÃO DO NUTRICIONISTA: ANÁLISE DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO - NUTRIÇÃO DO UNIFOA

Paula Alves Leoni
Ivanete da Rosa Silva de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.00919130621

CAPÍTULO 22 237

INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO DESEMPENHO DAS ATIVIDADES BÁSICAS DA VIDA DIÁRIA E RISCO DE QUEDA EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS

Rafaela Tibola
Paulo Vítor de Souza
Camila Tomicki
Camila Pereira Leguisamo

DOI 10.22533/at.ed.00919130622

CAPÍTULO 23 247

INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA APÓS RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EM JOGADORES DE FUTEBOL: REVISÃO INTEGRATIVA

Louirene Leal de Sousa
Ana Aline Silva Moura
Jayro dos Santos Ferreira
Anna Sofia Miranda Loiola Araújo
Maria Joaquina do Carmo Neto
José Victor do Nascimento Lima
Laila de Miranda Chaves Oliveira
Jalles Arruda Batista
Maricélia Rabelo Cavalcante
Ieda Figueira de Albuquerque
Stefany Guimarães Sousa
Diva de Aguiar Magalhães

DOI 10.22533/at.ed.00919130623

CAPÍTULO 24 260

LAZERATIVO: PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS QUE FAZ ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO EM PORTADORES DE DCNTs

Ramiro Doyenart
Welber Rodrigues dos Santos
João Felipe da Silva Lopes
Luciano Acordi da Silva

DOI 10.22533/at.ed.00919130624

CAPÍTULO 25 276

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E PERFIL LIPÍDICO DE ADULTOS ATENDIDOS EM NÚCLEO DE ATENDIMENTO E PRÁTICAS PROFISSIONALIZANTES DE MONTES CLAROS (MG)

Anamaria de Souza Cardoso
Amanda de Freitas Fróes
Fátima Neves Melo
Lorena Soares David
Marina Colares Moreira
Daniela Silveira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.00919130625

CAPÍTULO 26	288
OS CUIDADOS COM A DOENÇA FALCIFORME NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: O CONHECIMENTO DOS PROFESSORES SOBRE O ASSUNTO	
Lea Barbetta Pereira da Silva	
Raiotelma Lopes Silva	
Evanilda Souza Santana Carvalho	
Ivanilde Guedes de Mattos	
Valter Abrantes Pereira da Silva	
Gabriela Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.00919130626	
CAPÍTULO 27	299
POSSÍVEL ASSOCIAÇÃO ENTRE PERDA AUDITIVA E O EQUILÍBRIO POSTURAL NA POSIÇÃO SEMI-TANDEM	
Brenda Miyuki Santana	
Luciana Lozza de Moraes Marchiori	
DOI 10.22533/at.ed.00919130627	
CAPÍTULO 28	306
PREVALÊNCIA DE AMPUTAÇÕES DE MEMBROS INFERIORES NO ESTADO DO PIAUÍ ATENDIDOS PELO SUS ENTRE 2008 E 2018	
Lenise Brunna Ibiapino Sousa	
Mariana Bezerra Doudement	
Rodrigo Santos de Noroes Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.00919130628	
CAPÍTULO 29	314
RELAÇÃO ENTRE CIRCUNFERÊNCIA CORPORAL E RISCOS CARDIOVASCULARES	
Adriane Carvalho Coelho	
Maria do Carmo Araujo	
Nathália Santos Colvero	
DOI 10.22533/at.ed.00919130629	
CAPÍTULO 30	323
RELATO DE EXPERIÊNCIA: OS 04 ANOS DO DIA NACIONAL DA REANIMAÇÃO CARDIOPULMONAR EM RIO GRANDE – RS	
Kevin Francisco Durigon Meneghini	
Ana Carolina Cimadon	
Filipe Geannichini Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.00919130630	
CAPÍTULO 31	327
REPRESENTAÇÕES DA HIDROGINÁSTICA PARA O IDOSO: A MELHORIA DOS ESTADOS DE ÂNIMO	
Maria Heloise Silva dos Santos	
Leonéa Vitoria Santiago	
DOI 10.22533/at.ed.00919130631	

CAPÍTULO 32	333
RHABDOMYOLYSIS: CLINICAL ASPECTS AND RELEVANCE OF ITS STUDY FOR HEALTH PROFESSIONALS	
Ricardo Fornari Luiz Felipe Silveira Gehres	
DOI 10.22533/at.ed.00919130632	
CAPÍTULO 33	337
A PREVALÊNCIA DE CONSTIPAÇÃO INTESTINAL EM ESTUDANTES DE FISIOTERAPIA DE UMA UNIVERSIDADE DE MACEIÓ- AL	
Izabelle Quintiliano Montenegro Bomfim Tamyres Austrelino de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.00919130633	
CAPÍTULO 34	350
TRAQUEOSTOMIA: ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA DECANULAÇÃO	
Carolinne Maciel Pereira Robert Dias Viviane Cristine Ferreira Mônica Beatriz Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.00919130634	
CAPÍTULO 35	357
TREINAMENTO EM DANÇA E APTIDÃO AERÓBICA DE IDOSAS DO PROJETO DE EXTENSÃO ENVELHECER COM QUALIDADE UFPE/CAV	
Amanda Aparecida de Lima José Willamis do Nascimento Batista Adriano Florêncio da Silva Flávio Campos de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.00919130635	
CAPÍTULO 36	362
VERIFICAÇÃO DE MUDANÇAS NO EQUILÍBRIO POSTURAL APÓS REABILITAÇÃO VESTIBULAR	
Fernanda Prates Cordeiro Juliana Ribeiro Sakamoto Zuculin Caroline Luiz Meneses-Barrivieira Pricila Perini Rigotti Franco Luciana Lozza de Moraes Marchiori	
DOI 10.22533/at.ed.00919130636	
SOBRE O ORGANIZADOR	369

ANÁLISE DA ACELERAÇÃO E ROTAÇÃO ANGULAR EM MOVIMENTOS NO CAIAQUE E NO CAVALO

Marcel Hubert

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, Florianópolis – Santa Catarina

Andrea Freire Monteiro

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, Florianópolis – Santa Catarina

Michelle Julieta Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, Florianópolis – Santa Catarina

Suzana Matheus Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, Florianópolis – Santa Catarina

Helio Roesler

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, Florianópolis – Santa Catarina

RESUMO: Como complemento ao tratamento convencional de algumas disfunções neuromotoras, pode-se destacar a equoterapia. A proposta desse estudo consiste no uso de caiaques como base geradora dos movimentos, em analogia ao uso do cavalo. Neste trabalho foram analisados, quanto às frequências e amplitudes, as acelerações e as rotações angulares de três movimentos realizados em um caiaque, em duas intensidades, e do

movimento da sela de um cavalo durante uma sessão de equoterapia. Os dados de cada execução, em cada situação analisada, foram adquiridos com uma central inercial e tratados com o uso de rotinas de programação criadas no software Scilab 6.0.0. Para as variáveis relacionadas à amplitude dos sinais de aceleração e rotação angular (valor RMS, valor mínimo, valor máximo e a diferença) foram calculadas as medidas descritivas de média, coeficiente de variação (%), mínimo e máximo. Para as variáveis relacionadas à frequência dos sinais (número de frequências, frequência e magnitude), foram apresentados os valores individuais de cada uma das execuções. De acordo com os resultados, os valores maiores, encontrados nos movimentos no caiaque, em relação ao cavalo, podem significar um sinal de alerta quanto às sobrecargas desejadas para cada paciente em tratamento. Por outro lado, demonstram o potencial de variação de estímulos e intensidades a ser explorado em relação à atividade terapêutica com o caiaque. Acredita-se que os resultados desta pesquisa serão importantes no entendimento dos movimentos aos quais um paciente é submetido com o uso do caiaque e poderão subsidiar a aplicação deste método como terapia.

PALAVRAS-CHAVE: Ecuoterapia, Biomecânica, Caiaqueterapia, Caiaque.

ABSTRACT: As a complement to the conventional treatment of some neuromotor dysfunctions. In this research is proposed the use of kayaks, controlled by therapists, and their interaction with the water as the movement cause, in analogy to the horse in hippotherapy. This study was to analyze, regarding the signal frequencies and amplitudes, the accelerations and the angular rotations of three different movements of the kayak, in two intensities, and also of the saddle movement in a horse during hippotherapy session. The data of each try, in each situation, were acquired with an inertial measurement unit and processed with routines designed in *Scilab* 6.0.0 software. Descriptive statistics including mean, coefficient of variation (%), minimum and maximum were calculated for the variables related to the acceleration and angular rotation amplitude (RMS value, minimum and maximum value and the difference). The individual values of each try were presented for signal frequency related variables (frequency, magnitude and number of frequencies). Higher values were found in Therapist/kayak movements relative to the horse's movements, this finding may suggest that some attention should be given concerning the specifics loads needed for each type of patient being treated. On the other hand, demonstrate the potential of intensities variations and different stimuli that can be explored with this therapeutic approach. One can say that the results of this research can be important in understanding the movements to which a patient is submitted with the use of a kayak and may help the development of this method as therapy.

KEYWORDS: Hippotherapy, Biomechanics, Kayak, Therapy.

1 | INTRODUÇÃO

Como alternativa e/ou complemento ao tratamento convencional de algumas disfunções neuromotoras, existe uma gama de terapias à disposição dos profissionais da área da saúde, dentre elas a equoterapia. Segundo Garner e Rigby (2015) 8-12. years old, é crescente o número de evidências encontradas na literatura sobre os benefícios desse tipo de terapia para melhoras relacionadas à amplitude de movimento, espasticidade, assimetrias musculares, equilíbrio, controle postural e outras habilidades.

Os benefícios da equoterapia vêm sendo estudados e melhorias demonstradas em relação à função motora grossa e espasticidade bilateral na paralisia cerebral, à marcha de indivíduos após acidente vascular encefálico e de indivíduos com dor lombar crônica, à postura e à marcha de indivíduos com Síndrome de Down, à mobilidade e força em idosos (WHALEN e CASE-SMITH, 2012; ANTUNES et al., 2016; JANURA et al., 2015; BEINOTTI et al., 2010; COPETTI et al., 2007; DE ARAÚJO et al., 2013; ESPINDULA et al., 2016). Também tem sido alvo de estudos o efeito da equoterapia **sobre o equilíbrio e a marcha de idosos; a espasticidade aliada ao bem-estar mental em** indivíduos com lesão medular; a qualidade de vida, o tempo de reação e a ativação muscular de pessoas com deficiência intelectual; e a marcha e o

comportamento de pessoas no espectro autista (KIM e LEE, 2014; DAVIS et al., 2009; GIAGAZOGLU et al., 2013; LECHNER et al., 2007; STEINER; KERTESZ, 2015).

Diferentemente de uma bola terapêutica (bola suíça), que é apenas uma base instável para o paciente, o caráter dinâmico da marcha do cavalo estimula os sistemas motor, visual, proprioceptivo, vestibular e tátil. Em contraste com o leiaute normal de uma sala de terapia, Merregillano (2004) destaca que a equoterapia oferece um ambiente divertido, que pode aumentar o interesse do paciente pela terapia, além da interação com o animal, que adiciona fatores motivacionais, sociais e psicológicos. Ainda segundo o autor, se os indivíduos pudessem escolher entre o espaço limitado da clínica e o espaço aberto na equoterapia, a maioria optaria pelo segundo, uma vez que o ambiente mais aberto tende a ser menos intimidante e apresentar uma atmosfera mais agradável e relaxante.

Diante dos possíveis benefícios que a equoterapia oferece, tanto físicos quanto psicossociais, parece claro, como citam Benda, McGibbon e Grant (2003), que se trata de uma valiosa opção de tratamento. Porém, tendo em vista as dificuldades de manejo e manutenção dos animais, bem como os custos envolvidos e a estrutura física necessária para a atividade, uma alternativa que vem sendo aplicada e estudada, é o uso de equipamentos simuladores de montaria (LEE et al., 2018; CHEN et al., 2002; ESKOLA e HANDROOS, 2013; TALARI et al., 2018; WALKER et al., 2016; KANG et al., 2013; LOTT, 2006; PARK et al., 2014; BAILLET et al., 2015).

Talari et al. (2018) justificam que muitos dos possíveis usuários desse tipo de tratamento, podem nunca chegar a ter tal experiência, devido a dificuldades financeiras ou geográficas, e que o simulador poderia ser usado em uma sala qualquer e com menor custo, tornando a “equoterapia” mais acessível à população que dela necessita. Kuczyński e Słonka (1999), além de também citar dificuldades como o acesso limitado a cavalos e os custos relativamente altos, acrescentam que, diferentemente da equoterapia, que acontece em locais abertos, os simuladores ficam em locais fechados e, portanto, seu uso não depende de boas condições climáticas.

Os efeitos da equoterapia simulada têm sido estudado em diferentes populações, como pacientes autistas, com paralisia cerebral pós-AVE, hemiparéticos, com dor lombar crônica, idosos com osteoartrite (KUCZYŃSKI; SŁONKA, 1999; WUANG et al., 2010; PARK et al., 2013; DELPOUVE et al., 2015; YOO et al., 2014; KIM; HWANGBO, 2017). São também encontrados resultados de testes feitos com cavaleiros, adultos, jovens e crianças aparentemente saudáveis (BAILLET et al., 2015; LEE, LEE e PARK, 2014n=10; KANG et al., 2013; RIGBY et al., 2015; KIM et al., 2016).

Seja em um cavalo real ou em um simulador, é o movimento transferido para o paciente que promove os resultados (LOTT, 2006). Por isso, acredita-se que o mais importante seja oportunizar o movimento para o maior número de pessoas, crianças ou adultos, que possam se beneficiar da atividade. Nesse sentido, a partir das atividades do projeto de extensão “Autonomia Aquática”, desenvolvido na piscina do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte – CEFID, da Universidade do Estado de Santa Catarina

– UDESC, em uma parceria da ONG Autonomia com o Laboratório de Pesquisas em Biomecânica Aquática da UDESC, uma nova opção para auxiliar no tratamento vem sendo desenvolvida. A ideia consiste no uso de caiaques, e sua interação com a água, manuseados pelos terapeutas, como base geradora dos movimentos, em analogia ao uso do cavalo, assim como se faz com os equipamentos simuladores.

Nessa proposta alternativa de tratamento, sugere-se que, com o caiaque, podem ser produzidos estímulos parecidos com os que o cavalo proporciona aos pacientes, principalmente no que diz respeito às características biomecânicas. A própria instabilidade do caiaque, como resposta à ondulação gerada pelo movimento das outras pessoas na piscina durante as sessões, tende a dificultar o equilíbrio do usuário, que precisa, constantemente, realizar diversos ajustes posturais, para a manutenção da sua posição.

Além disso, em relação aos custos, sabe-se que um caiaque é muito mais barato do que um cavalo ou um simulador de montaria. Em relação à disponibilidade para um maior número de pacientes, é notório que a quantidade de piscinas, rios, lagos, etc. nas cidades é, em geral, bem maior do que a de hípicas ou instalações capazes de manter cavalos e sediar atividades de equoterapia. Em relação ao ambiente de prática, tomando como exemplo o uso do caiaque em piscina, apesar de não ser um ambiente aberto e na natureza, como é na equoterapia, normalmente é um local maior do que uma sala de fisioterapia comum e, também, mais agradável, principalmente pelo contato com a água.

Entretanto, apenas posicionar o paciente sentado no caiaque para que tente manter o equilíbrio pode não ser uma atividade desafiadora ou estimulante o suficiente. Realizar, de forma aleatória, deslocamentos ou movimentos com o caiaque pela piscina pode não ser eficaz; ainda, há o risco provocar estímulos insuficientes ou excessivos, por não haver parâmetros ou diretrizes para esta atividade. Assim, entende-se como necessária a intervenção do terapeuta, manuseando o caiaque, tanto para o deslocamento pela piscina, como para gerar movimentos que tenham potencial para provocar os estímulos adequados, de forma conhecida, controlada e sistemática, com o treinamento dos terapeutas.

Com base no exposto, considerando os bons resultados encontrados na literatura sobre o uso da equoterapia, os possíveis benefícios que o uso do caiaque pode proporcionar, que não há nada escrito sobre o tema, e que a atividade carece de investigação e sistematização quanto aos seus movimentos e exercícios, surge a seguinte questão norteadora: *quais as características das acelerações e das rotações angulares, nos três eixos ortogonais, em movimentos realizados com um caiaque e na marcha de um cavalo durante as sessões de equoterapia?*

Sendo assim, ficou estabelecido que o objetivo do presente estudo é analisar, quanto às frequências e amplitudes, as acelerações e as rotações angulares em três movimentos realizados em um caiaque e do movimento da sela de um cavalo durante uma sessão de equoterapia. Especificamente, a análise consistiu em:

- Caracterizar, quanto às amplitudes, as acelerações e as rotações angulares nos três eixos ortogonais (x, y, z), medidos na sela de um cavalo durante as sessões de equoterapia e no assento do caiaque durante a realização de três movimentos sugeridos por um terapeuta;

- Caracterizar, quanto às frequências, as acelerações e as rotações angulares nos três eixos ortogonais (x, y, z), medidos na sela de um cavalo durante as sessões de equoterapia e no assento do caiaque durante a realização de três movimentos sugeridos por um terapeuta;

- Descrever, qualitativamente, as características das acelerações e das rotações angulares nos três eixos ortogonais (X, Y, Z) entre os movimentos estudados no caiaque e no cavalo.

A fim de facilitar a compreensão dos efeitos mecânicos de diferentes movimentos do caiaque, decidiu-se delimitar a caracterização das acelerações em três eixos ortogonais (x, y e z) e as rotações angulares nos eixos x (*Roll*), y (*Pitch*) e z (*Yaw*) em três movimentos realizados em um caiaque, e do movimento da sela de um cavalo durante o deslocamento na andadura classificada como “ao passo”, em relação às suas frequências e amplitudes. O estudo foi desenvolvido na Villa Hípica das Palmeiras, na piscina semiolímpica da UDESC/CEFID e Laboratório de Pesquisas em Biomecânica Aquática, em Florianópolis/SC, durante o segundo semestre do ano de 2017 e o primeiro semestre de 2018.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

Com este capítulo, pretende-se fornecer subsídios para a análise e discussão dos resultados. Serão abordados os seguintes tópicos: (1) Disfunções neuromotoras, no qual são descritos alguns dos diferentes problemas físicos que podem ser alvo de tratamento com a equoterapia, simuladores de montaria e, espera-se, com exercícios em caiaque; (2) Equoterapia, que contém informações básicas acerca do uso de cavalos nos tratamentos e dos benefícios físicos dessa atividade encontrados na literatura; e (3) Simuladores de montaria, no qual são abordados alguns dos estudos envolvendo o uso de simuladores, como alternativa ao uso dos cavalos.

2.1 Disfunções neuromotoras

Pessoas que apresentam quadros de disfunções neuromotoras, com comprometimento de suas habilidades físicas e mentais em graus variados como consequência de lesões no sistema nervoso central, malformações e condições genéticas anormais exigem uma intervenção que contemple clinicamente a especificidade apresentada por elas, pois, os distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária dificultam ou impedem o processo de aquisição de habilidades. Tal comprometimento pode interferir na função, dificultando o desempenho

de atividades frequentemente realizadas por crianças com desenvolvimento normal. Estão incluídos neste grupo crianças com Encefalopatia Crônica da Infância e Síndrome de Down.

A Encefalopatia Crônica da Infância, por exemplo, é consequência de uma lesão estática, ocorrida no período pré, peri ou pós-natal que afeta o sistema nervoso central (SNC) em fase de maturação estrutural e funcional. É uma disfunção predominantemente sensório motora, envolvendo distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1999).

Estes distúrbios se caracterizam pela falta de controle sobre os movimentos, por modificações adaptativas do comprimento muscular e em alguns casos, chegando a resultar em deformidades ósseas (SHEPHERD, 1996). A doença ocorre no período em que a criança apresenta ritmo acelerado de desenvolvimento, podendo comprometer o processo de aquisição de habilidades. Tal comprometimento pode interferir na função, dificultando desempenho de atividades frequentemente realizadas por crianças com desenvolvimento normal (LEPAGE; NOREAU; BERNARD, 1998).

Em relação às crianças com Síndrome de Down, essa condição genética, reconhecida há mais de um século, constitui uma das causas mais frequentes de deficiência mental (DM), compreendendo cerca de 18% do total de deficientes mentais em instituições especializadas. A síndrome, no aspecto físico, é caracterizada por uma combinação de diferenças maiores e menores na estrutura corporal (TORFS; CHRISTIANSON, 1998).

Geralmente a síndrome de Down está associada a dificuldades em habilidades cognitivas e desenvolvimento físico, sendo que sua presença é observável, com certa facilidade, na aparência facial do indivíduo. Segundo Schwartzman (2003), Muitas das características clínicas da pessoa com a Síndrome de Down são congênitas e incluem, principalmente: atraso mental, hipotonia (fraqueza) muscular, baixa estatura, anomalia cardíaca, perfil achatado, orelhas pequenas com implantação baixa, olhos com fendas palpebrais oblíquas, língua grande, protusa e sulcada, encurvamento dos quintos dígitos, aumento da distância entre o primeiro e o segundo artelho e prega única nas palmas.

Um dos problemas que mais prejudica o desenvolvimento da criança com Síndrome de Down é a hipotonia, caracterizada por flacidez muscular e ligamentar que acompanha o indivíduo por toda a vida. A hipotonia está ligada diretamente ao atraso no desenvolvimento psicomotor do portador da Síndrome de Down podendo dificultar quando bebê, a engatinhar, andar, sugar o leite da mãe, falar. Esses são apenas alguns exemplos do que pode causar a hipotonia. A síndrome de Down é um evento genético natural e universal, estando presente em todas as raças e classes sociais (DA SILVA et al., 2007).

As consequências destas disfunções neuromotoras na vida diária dos indivíduos e de suas famílias têm provocado, cada vez mais, a busca por opções terapêuticas que atendam clinicamente as especificidades apresentadas, bem como, que ajudem

a melhorar aspectos relacionados à sua qualidade de vida. A equoterapia é um destes recursos terapêuticos e utiliza o cavalo como um instrumento cinesioterapêutico para proporcionar uma melhora nas áreas motoras, cognitivas e emocionais de indivíduos portadores de necessidades especiais.

2.2 Equoterapia

A equoterapia busca proporcionar aos praticantes um melhor desenvolvimento biopsicossocial, atuando por meio do movimento tridimensional do dorso do cavalo, nos aspectos motores, da relação sujeito – cavalo – terapeuta, em que o animal, funcionando como elemento de ligação, facilita ao terapeuta abordar questões psicológicas e cognitivas. Na relação praticante – equipe – outros praticantes é facilitado o desenvolvimento das relações sociais e a inserção do praticante em um novo ambiente (SILVA; GRUBITS, 2004).

Segundo a Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-BRASIL), pode-se definir a equoterapia como um método terapêutico que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais. A mesma associação destaca, ainda, que o método emprega o cavalo como agente promotor de ganhos a nível físico e psíquico e que a atividade exige a participação do corpo inteiro, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da força muscular, relaxamento, conscientização do próprio corpo e aperfeiçoamento da coordenação motora e do equilíbrio. A interação com o cavalo, incluindo os primeiros contatos, os cuidados preliminares, o ato de montar e o manuseio final desenvolvem, ainda, novas formas de socialização, autoconfiança e autoestima (ANDE-BRASIL).

Como recurso terapêutico, a equoterapia pode ser aplicada às áreas de Saúde (portadores de necessidades especiais físicas, sensoriais e/ou mentais); Educação (indivíduos com necessidades educativas especiais) e social (indivíduos com distúrbios evolutivos e/ou comportamentais). Os efeitos terapêuticos que podem ser alcançados com a equoterapia são de quatro ordens, segundo Garrigue (1999): 1 - melhoramento da relação: considerando os aspectos da comunicação, do autocontrole, da autoconfiança, da vigilância da relação, da atenção e do tempo de atenção; 2 - melhoramento da psicomotricidade: nos aspectos do tônus, da mobilidade das articulações da coluna e da bacia, do equilíbrio e da postura do tronco ereto, da obtenção da lateralidade, da percepção do esquema corporal, da coordenação e dissociação de movimentos, da precisão de gestos e integração do gesto para compreensão de uma ordem recebida ou por imitação; 3 - melhoramento de natureza técnica: facilitando as diversas aprendizagens referentes aos cuidados com os cavalos e o aprendizado das técnicas de equitação; 4 - melhoramento da socialização: facilitando a integração de indivíduos com danos cognitivos ou corporais com os demais praticantes e com a equipe multidisciplinar.

Uma vez que a equoterapia exige a participação do corpo inteiro do praticante,

a atividade contribui para o seu desenvolvimento global. Quando o cavalo se desloca na andadura chamada de “ao passo”, Silva e Grubits (2004) afirmam que ocorre o movimento tridimensional do seu dorso, assim, há deslocamentos segundo os três eixos conhecidos (x, y, z), ou seja, para cima e para baixo, para frente e para trás, para um lado e para outro. De acordo com os mesmos autores, tal movimento é transmitido ao cavaleiro pelo contato de seu corpo com o do animal, gerando movimentos complexos de rotação e translação.

Ainda segundo Silva e Grubits (2004), o passo do cavalo, que determina a citada ação tridimensional de seu dorso e a repetição desses movimentos de 1 a 1,5 por segundo, proporciona entre 1.800 a 2.250 ajustes tônicos em 30 minutos de atividade, tempo médio de duração de uma sessão de equoterapia. Esses movimentos ritmados resultam, também, em mobilizações osteoarticulares que determinam um elevado número de informações proprioceptivas. Esse sistema tem potencial de promover desenvolvimento da propriocepção, consciente e inconsciente das diferentes partes do corpo.

Engel (1992) afirma que a marcha de um cavalo possui semelhanças à marcha humana e, sendo assim, quem experimenta andar a cavalo pode experimentar os movimentos físicos do caminhar estando sentado e sem colocar o seu peso sobre as pernas. Neste sentido, a equoterapia é utilizada não só para a reabilitação física como para o desenvolvimento habilidades de atenção, aprendizagem e comunicação em crianças com distúrbios neurológicos.

Segundo Granados e Agís (2011), a equoterapia tem sido usada para tratar crianças que têm uma ampla gama de deficiência, incluindo autismo, paralisia cerebral, distúrbios de comunicação síndrome de Down, deficiência, esclerose múltipla, distrofia muscular, lesões de medula, lesões cerebrais traumáticas e deficiência auditiva. No entanto, é também importante ressaltar que a equoterapia não é adequada para todas as crianças. Por exemplo, não é recomendada para crianças com doenças com fragilidade óssea, hemofilia, hemorróidas, história de agressão com os animais ou epilepsia. Em pacientes com diplegia espástica, por exemplo, Shurtleff, Standeven e Engsberg (2009), encontraram diferenças significantes, com tamanho de efeito grande, para estabilidade cabeça/tronco e também para eficiência e tempo do alcance funcional, após 12 semanas de intervenção com equoterapia. De acordo com os autores, as diferenças se mantiveram após um período de 12 semanas sem a intervenção.

Citando um exemplo relacionado ao autismo, Slim et al. (2007) indicam em seus resultados que 96% das crianças estudadas melhoraram a postura. Além disso, os autores relatam uma clara melhora em termos de contato social, sendo que 90% das crianças passaram a responder às instruções do treinador de cavalos, 75% demonstraram tentativas de fala e 80% se tornaram mais calmas e atenciosas. No mesmo estudo, 85% dos pais se disseram satisfeitos com a atividade, relatando mudanças no comportamento de suas crianças, com a melhora da sua expressão e comunicação. Meregillano (2004) destaca que a equoterapia oferece um ambiente

divertido, que pode aumentar o interesse do paciente pela terapia, além da interação com o animal, que adiciona fatores motivacionais, sociais e psicológicos, principalmente para indivíduos com deficiências. Para o autor, os animais têm, em geral, um efeito positivo nos pacientes por oferecer uma relação de amor incondicional, aceitação e reafirmação sem críticas. As crianças, especialmente, respondem à essa interação com o aumento da autoestima, responsabilidade e autoconfiança.

2.3 Simuladores de montaria

Com base na ideia de poder proporcionar o tratamento aos pacientes, com os mesmos estímulos físicos, mas sem a necessidade de ter o animal e toda a estrutura que cerca a equoterapia, diversos equipamentos já foram construídos e testados (LEE et al., 2018). Nesta lógica, a atenção se volta mais para os benefícios físicos, uma vez que se perdem as questões relacionadas à interação com o animal e com o ambiente mais aberto e natural.

Durante as buscas na literatura, foram encontrados 16 estudos (quadro 1) relacionados ao desenvolvimento dos simuladores de montaria, um dos mais antigos foi escrito por Yamaguchi e Iguchi (1991), segundo os autores, o equipamento foi criado pensando no aprendizado da equitação, tendo como justificativas as mesmas dificuldades, citadas anteriormente, acerca do uso dos cavalos. Mais recente, o estudo de Park et al. (2014), teve como objetivo investigar a validade e a confiabilidade teste-reteste de um sistema robótico de equoterapia, comparando-o com os movimentos reais de um cavalo. No intuito de, visualmente, dar uma sensação mais próxima da real, alguns dos equipamentos são construídos para ter a forma aproximada de um cavalo real e contam com sistema de monitores ou projetores que proporcionam imagens das paisagens e caminhos da cavalgada virtual, (KITANO et al., 2001; LEE et al., 2018; YAMAGUCHI e IGUCHI, 1991; TALARI et al., 2018; SHINOMIYA et al., 1997; NOMURA e SAWADA, 2001).

Com relação ao uso dos simuladores, foram encontrados 25 estudos que tiveram como objetivo verificar o potencial desses equipamentos em promover bons resultados no tratamento de disfunções neuromotoras. Aplicando um protocolo com duas sessões de 20 minutos por semana, durante três meses, em 25 crianças com paralisia cerebral, Kuczyński e Słonka (1999) descrevem uma notável melhora em relação ao desempenho no teste de estabilometria, tanto no plano sagital quanto no plano frontal, além da redução da rigidez muscular e espasticidade. Em outro estudo, conduzido por Shinomiya et al. (2003), foi possível aumentar a força da musculatura das costas e do abdômen, tanto em adultos jovens quanto em idosos, além de melhorar a resistência à insulina dos pacientes obesos, com diabetes tipo 2.

Estudos sobre simuladores de montaria					
Autor	Desenvolvimento	Efeito	Autor	Desenvolvimento	Efeito
Amirat et al 1996	X		Lee et al 2018	X	
Baillet et al 2015		X	Lee, Kim e Na 2014		X
Borges 2001		X	Lee, Lee e Kang 2015	X	
Borges et al 2011		X	Lee, Lee e Park		X
Chen et al 2002	X		Lim, Yang e Kwon 2016	X	
Delpouve et al 2015		X	Lott 2006	X	
Eskola e Handroos 2013	X		Nomura e Sawada 2001	X	
Han et al 2012		X	Oh et al 2014		X
Herrero et al 2010		X	Park et al 2013		X
Kang et al 2012		X	Park et al 2014	X	
Kang et al 2013		X	Quint e Toomey 1998		X
Kang, Kim e Chi 2016	X		Rigby et al 2015		X
Kim e HwangBo 2017		X	Shinomiya et al 1997	X	
Kim e Lee 2015		X	Shinomiya et al 2003	X	X
Kim et al 2016		X	Talari et al 2018	X	
Kim, Kim e HwangBo 2015		X	Walker et al 2016		X
Kim, Kim e HwangBo 2017		X	Wuang et al 2010		X
Kitagawa et al 2001	X		Yamaguchi e Iguchi 1991	X	
Kitano et al 2001	X	X	Yoo et al 2014		X
Kuczyński e Słonka, 1999		X			

Quadro 1 – apresentação gráfica dos estudos encontrados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cabe destacar outras populações que têm despertado interesse da comunidade científica no que diz respeito aos efeitos da equoterapia simulada. Foram encontrados estudos realizados com pacientes autistas, com paralisia cerebral, pós-AVE, hemiparéticos, com dor lombar crônica, idosos com osteoartrite (KUCZYNSKI e SLONKA, 1999; WUANG et al., 2010; PARK et al., 2013; DELPOUVE et al., 2015; YOO et al., 2014; KIM; HWANGBO, 2017). São também encontrados resultados de testes feitos com cavaleiros, adultos, jovens e crianças aparentemente saudáveis (BAILLET et al., 2015; LEE, LEE e PARK, 2014; KANG et al., 2013; RIGBY et al., 2015; KIM et al., 2016).

3 | MÉTODO

Este estudo transversal pode ser classificado como descritivo, de cunho exploratório, pois por meio dele o pesquisador procura familiarizar-se com um fenômeno ainda pouco discutido e analisado, buscando descobrir novas ideias para possivelmente auxiliar em estudos futuros (CERVO; BERVIAN, 1983).

Com o intuito de simular uma condição real de tratamento de um paciente no caiaque, participou do estudo um indivíduo saudável, do sexo masculino, com 10 anos de idade, 37 kg de massa corporal e 1,36 m de estatura. Os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UDESC (CAAE 87299118.3.0000.0118) com o parecer nº 2.754.508, e o responsável pelo sujeito concordou com sua participação no estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os instrumentos utilizados para as coletas de dados são descritos a seguir:

- Central inercial

Para a obtenção dos dados de acelerações e rotações angulares, tanto na sela

do cavalo quanto no assento do caiaque, foi utilizado um sensor inercial Xsens MTx (Xsens Technologies, Enschede, Holanda) ligado a um transmissor wireless Xsens Xbus Master (Xsens Technologies, Enschede, Holanda). O sensor é composto por um acelerômetro tri-axial (capacidade de até 100 m/s^2), um giroscópio tri-axial (capacidade de até $1200^\circ/\text{s}$) e um magnetômetro tri-axial (capacidade de até 750 mGauss). De acordo com o fabricante, possui erro estático menor do que 0.5° para as rotações angulares nos eixos x (*Roll*) e y (*Pitch*) e menor do que 1° para as rotações angulares no eixo z (*Yaw*). Através do receptor wireless Xsens WR-A (Xsens Technologies, Enschede, Holanda), o sinal foi transferido e gravado em um microcomputador portátil.

- Software de aquisição

Para gravação e exportação dos dados, foi utilizado o software Xsens MT Manager (Xsens Technologies, Enschede, Holanda). Os comandos para iniciar e terminar a gravação, bem como para fazer o *reset* dos sinais na posição inicial, foram executados remotamente, via microcomputador pessoal. Os dados foram adquiridos com uma frequência de 100 Hz .

- Caiaque

Foi usado um caiaque simples, aberto, fabricado em fibra (Modelo tradicional, FIBRA NÁUTICA), com 18 kg de massa, $3,0 \text{ m}$ de comprimento e $0,6 \text{ m}$ de largura.

A definição dos eixos no sensor seguiu o demonstrado na Figura 1, considerando x o eixo anteroposterior, y o eixo médio-lateral e o z o eixo vertical.

Para a aquisição dos dados no caiaque, a central inercial foi posicionada e fixada logo atrás do assento, com o uso de tiras de velcro. O eixo X foi alinhado ao eixo longitudinal do caiaque, o Y ao látero-lateral e o Z ao vertical (Figura 2).

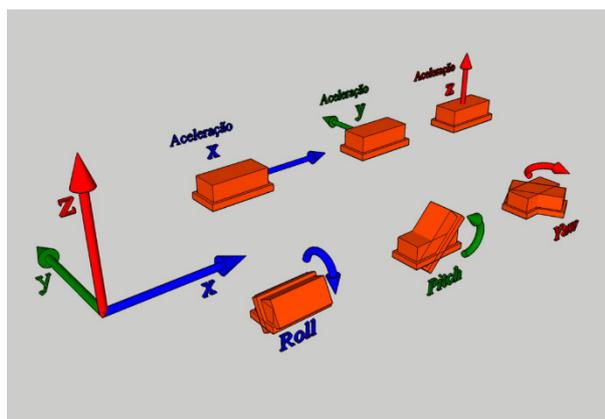


Figura 1 –Representação dos eixos da central inercial.

Fonte: elaborado pelo autor.

Depois de ser orientado quanto aos procedimentos da pesquisa, o participante foi posicionado no assento do caiaque, dentro da piscina semi-olímpica. Durante a coleta de dados o caiaque foi manipulado pela popa, por uma terapeuta posicionada em pé na piscina. A terapeuta possui experiência na execução dos movimentos no caiaque,

e treinou para realizar as condições analisadas, também demonstradas na Figura 2.

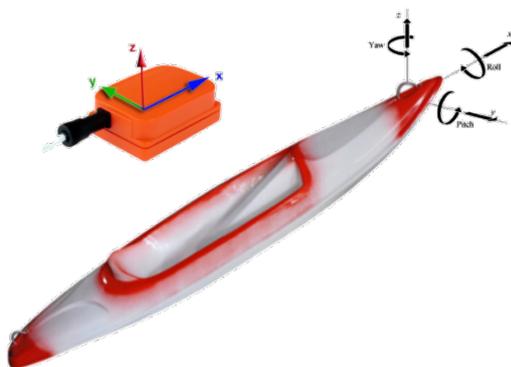


Figura 2 – Imagem de um caiaque semelhante ao que foi usado nas coletas.

Fonte: Adaptado de Fibra Náutica (<http://fibranautica.com.br>)

As condições analisadas, que foram propostas na tentativa de simular o que acontece no cavalo durante a equoterapia, foram as seguintes:

- Condição A, intensidade leve: realização de rotações sobre o eixo longitudinal do caiaque (Roll) em intensidade leve, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque;
- Condição A, intensidade forte: realização de rotações sobre o eixo longitudinal X do caiaque (Roll) em intensidade forte, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque;
- Condição B, intensidade leve: realização de rotações sobre o eixo transversal Y do caiaque (*Pitch*) em intensidade leve, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque;
- Condição B, intensidade forte: realização de rotações sobre o eixo transversal Y do caiaque (*Pitch*) em intensidade forte, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque;
- Condição C, intensidade leve: realização movimentos de rotações combinadas sobre o eixo longitudinal X e transversal Y do caiaque (*Roll e Pitch*, respectivamente) em intensidade leve, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque;
- Condição C, intensidade forte: realização movimentos de rotações combinadas sobre o eixo longitudinal X e transversal Y do caiaque (*Roll e Pitch*, respectivamente) em intensidade forte, considerada a percepção da terapeuta que manipulou o caiaque.

Em cada uma das condições foram realizadas três execuções do movimento.

Com o intuito de possibilitar uma comparação dos movimentos no caiaque com movimentos na equoterapia, foi realizada uma coleta de dados com um cavalo, na Villa Hípica das Palmeiras, em Florianópolis, com um cavalo treinado e utilizado rotineiramente em equoterapia. O treinador responsável pelo cavalo auxiliou na realização dos procedimentos. A central inercial foi posicionada e fixada na região central da sela, com o uso de cordas e fita adesiva. O eixo X ficou alinhado ao eixo

longitudinal do animal, o eixo Y ao látero-lateral e o eixo Z ao vertical (Figura 3).

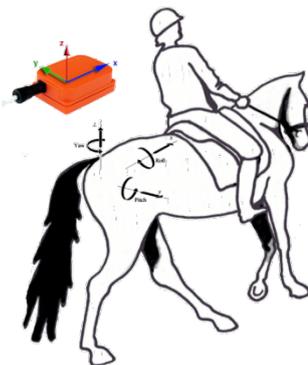


Figura 3 – Representação dos eixos em relação ao cavalo usado nas coletas.

Fonte: Adaptado de <https://br.pinterest.com/pin/511440101425457629>

Uma pista, em linha reta, delimitou o percurso a ser percorrido na andadura “ao passo”, simulando uma situação comumente utilizada em sessões de equoterapia. Após o alinhamento do cavalo à pista, foi aplicado o reset da central inercial, e foi iniciada a gravação com o início do deslocamento do cavalo. Foram realizadas três execuções da andadura, a uma velocidade tipicamente utilizada na terapia ($1,2 \pm 0,1$ m/s). As condições de coleta em cada situação e suas respectivas repetições estão apresentadas, esquematicamente, na Figura 4.

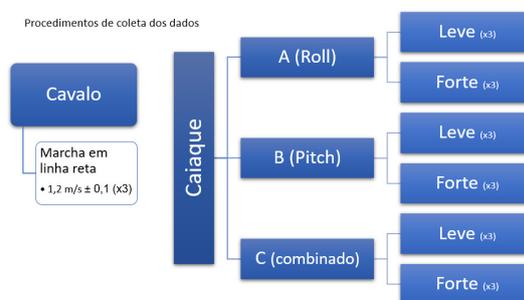


Figura 4 – representação das condições definidas para a coleta de dados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a exportação em formato *.txt, os dados de cada execução, em cada situação analisada, foram tratados com o uso de rotinas de programação criadas no software Scilab 6.0.0 (INRIA, França). As rotinas compreenderam as seguintes etapas, para cada uma das curvas de aceleração e rotações angulares em função do tempo:

1. Correção de *offset*;
2. Recorte de um trecho intermediário da execução, com duração aproximada de 10 s;
3. Obtenção do valor RMS (raiz do valor quadrático médio) da aceleração (em m/s^2) e das rotações (em graus), em cada um dos eixos ortogonais;

4. Obtenção do valor mínimo e do valor máximo da aceleração (em m/s^2) e das rotações (em graus) no intervalo de análise, em cada um dos eixos ortogonais;
5. Cálculo da diferença entre o valor máximo e o valor mínimo (Δ) da aceleração (em m/s^2) e das rotações (em graus), em cada um dos eixos ortogonais;
6. Determinação da densidade espectral de potência dos sinais de aceleração e das rotações em cada um dos eixos ortogonais, para extração do número de frequências observado no sinal, do valor da(s) frequência(s) (em Hz) e da magnitude do sinal em cada frequência (em $(m/s^2)^2/Hz$ para as acelerações e em $grau^2/Hz$ para as rotações).

Após o tratamento dos dados, os valores de cada variável em cada execução foram tabulados e organizados em planilhas do Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Inc., EUA). Para as variáveis relacionadas à amplitude dos sinais de aceleração e rotações (valor RMS, valor mínimo, valor máximo e Δ) foram calculadas as medidas descritivas de média, coeficiente de variação (%), mínimo e máximo. Para as variáveis relacionadas à frequência dos sinais (número de frequências, frequência e magnitude), foram apresentados os valores individuais de cada uma das execuções.

4 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente estudo foram analisados os movimentos em três exercícios no caiaque, em duas intensidades, além dos movimentos do dorso de um cavalo durante a marcha. As variáveis estudadas foram o valor RMS dos sinais, os valores máximo, mínimo e o delta (Δ) dos sinais, o número de frequências encontradas nos sinais, o valor dessas frequências e a magnitude dos sinais nessas frequências. Todas as variáveis estão caracterizadas em relação às acelerações nos eixos x, y e z e às rotações nos três eixos, x (*Roll*), y (*Pitch*) e z (*Yaw*).

Na Tabela 1 são apresentados os valores de média (mínimo e máximo; coeficiente de variação) da RMS, valores mínimos e máximos, além da diferença entre o mínimo e o máximo (Δ) para a aceleração, em m/s^2 , nos eixos x, y e z, no cavalo e em cada situação analisada no caiaque.

Eixo de Rotação	Variável	Cavalo	Caiaque A		Caiaque B		Caiaque C	
			Leve	Forte	Leve	Forte	Leve	Forte
x (<i>Roll</i>)	RMS	1,2 (1,0-1,2; 10,3%)	7,5 (7,1-8,0; 6,3%)	12,1 (10,8-13,4; 10,7%)	1,4 (1,1-1,7; 24,7%)	1,5 (1,1-1,9; 29,4%)	9,3 (8,7-10,6; 11,8%)	10,1 (9,5-11,1; 8,6%)
	Mínimo	-3,7 (-3,1-4,5; 18,9%)	-14,9 (-13,7-16,6; 10,0%)	-25,4 (-23,6-27,8; 8,5%)	-3,6 (-2,8-4,2; -21,0%)	-3,8 (-1,3-6,6; 70,1%)	-19,9 (-17,8-22,6; 12,4%)	-23,7 (-22,7-24,2; 3,6%)
	Máximo	3,2 (2,9-3,6; 11,6%)	13,5 (11,0-14,8; 16,1%)	22,2 (18,6-24,1; 22,2%)	3,1 (2,3-5,0; 54,3%)	4,2 (3,4-5,6; 27,9%)	19,7 (17,5-22,9; 14,2%)	20,1 (17,8-22,4; 11,5%)
	Δ	7,0 (5,9-7,6; 12,7%)	28,4 (24,7-31,2; 11,7%)	47,6 (42,1-51,9; 10,5%)	6,7 (5,1-9,0; 29,8%)	8,0 (6,8-10,2; 24,4%)	39,6 (36,6-45,5; 12,8%)	43,8 (42,0-45,1; 3,8%)
y (<i>Pitch</i>)	RMS	1,3 (1,3-1,3; 1,7%)	0,5 (0,4-0,6; 16,9%)	0,6 (0,5-0,8; 25,8%)	1,7 (1,4-2,0; 15,9%)	2,3 (2,1-2,6; 12,4%)	1,6 (1,4-1,7; 11,0%)	1,6 (1,1-2,1; 29,9%)
	Mínimo	-3,3 (-3,1-3,6; 7,8%)	-0,8 (-0,7-1,0; 21,5%)	-1,2 (-1,0-1,5; 20,0%)	-2,8 (-2,7-2,9; 3,5%)	-4,6 (-4,0-5,6; 18,7%)	-4,6 (-4,2-5,3; 12,3%)	-4,4 (-3,3-5,5; 25,3%)
	Máximo	3,1 (2,8-3,4; 11,0%)	1,0 (0,8-1,3; 22,1%)	1,7 (1,4-2,1; 19,6%)	3,2 (2,6-4,1; 24,1%)	4,2 (3,9-4,7; 9,8%)	3,1 (3,0-3,2; 4,6%)	4,1 (3,5-4,4; 13,1%)
	Δ	6,4 (6,3-6,6; 2,0%)	1,8 (1,6-2,0; 12,3%)	2,9 (2,9-3,1; 4,3%)	6,0 (5,3-7,0; 14,1%)	8,9 (7,9-10,3; 14,3%)	7,7 (7,3-8,3; 6,5%)	8,5 (7,6-10,0; 14,7%)
z (<i>Yaw</i>)	RMS	2,6 (2,4-2,9; 8,1%)	0,8 (0,6-1,0; 28,4%)	1,2 (0,9-1,4; 20,4%)	1,3 (0,9-1,9; 39,0%)	2,4 (1,9-2,7; 19,1%)	2,4 (1,2-4,5; 76,0%)	2,5 (1,4-4,0; 54,3%)
	Mínimo	-6,1 (-5,8-6,7; 8,5%)	-1,8 (-1,7-2,0; 7,7%)	-2,2 (-1,3-2,6; 36,4%)	-3,1 (-2,6-3,5; 14,8%)	-2,7 (0,3-4,3; 96,5%)	-5,4 (-1,7-8,8; 66,4%)	-4,7 (-3,6-5,9; 24,5%)
	Máximo	6,0 (5,9-6,3; 3,9%)	1,9 (1,2-3,3; 60,0%)	3,0 (2,3-3,8; 25,2%)	1,1 (-0,3-2,9; 140,9%)	4,6 (1,8-6,4; 53,8%)	4,2 (1,7-6,1; 54,0%)	7,1 (4,2-11,9; 58,8%)
	Δ	12,1 (11,6-12,6; 4,0%)	3,7 (3,0-5,2; 34,7%)	5,2 (5,1-5,4; 3,4%)	4,2 (2,9-5,5; 31,1%)	7,3 (5,9-9,9; 31,1%)	9,5 (7,2-13,4; 35,9%)	11,8 (7,8-16,7; 38,0%)

Tabela 1 - Média (mínimo e máximo; coeficiente de variação) da RMS, do mínimo, do máximo e da diferença entre o mínimo e o máximo (Δ) para a aceleração, em m/s^2 , nos eixos x, y e z, no cavalo e em cada situação analisada no caiaque.

Em relação ao eixo x (acelerações anteroposteriores), pode-se observar que, no movimento do cavalo, a média RMS das três execuções ficou em $0,9 m/s^2$, com um delta médio de $6,1 m/s^2$, sendo que, no caiaque, valores próximos a estes foram obtidos apenas nas situações C (movimento combinado ou *Pitch+Roll*), leve e forte, com valores de média RMS de $0,8$ e $0,9 m/s^2$ e delta $5,7$ e $5,5 m/s^2$, respectivamente, e na situação B (Rotação no eixo transversal ou *Pitch*), com intensidade forte, que resultou em média RMS de $0,7 m/s^2$, com delta de $4,4 m/s^2$. Pode-se dizer que os valores menores, gerados no caiaque, nas situações A (Rotação no eixo longitudinal), leve e forte ($0,2$ e $0,4 m/s^2$, respectivamente, com deltas de $2,9$ e $2,4 m/s^2$), eram esperados, uma vez que, com o movimento apenas de Rotação no eixo longitudinal (*Roll*), não havia a intenção de gerar deslocamentos anteroposteriores. Já em relação ao valor de $0,5 m/s^2$ na média RMS da situação B, leve, também menor que no cavalo e nas três primeiras situações citadas no caiaque, entende-se que, provavelmente, isto se deve à intensidade leve do movimento executado pela terapeuta.

Ainda sobre o eixo x, nota-se que o coeficiente de variação entre as execuções, para o valor RMS, foi mais baixo no movimento do cavalo $4,7\%$, chegando a $28,7\%$ na condição C, forte, no caiaque. Esta variação maior deve ser analisada, pois pode indicar a necessidade de mais treinamento por parte dos terapeutas.

Sobre as acelerações médio-laterais (eixo y), destaca-se que, excetuando-se as situações B, leve e forte, nas quais não havia intenção de provocar movimentos laterais no caiaque, todas as outras situações geraram valores de média RMS, pelo menos, $2,8$ vezes maiores do que o movimento do cavalo, cuja média RMS foi de $1,0 m/s^2$, com delta médio de $6,3 m/s^2$. O maior valor de média RMS foi obtido na

situação A, com intensidade forte, que ficou em $4,7 \text{ m/s}^2$, com delta médio de $20,9 \text{ m/s}^2$. Cabe ainda citar as situações C, leve e forte que, com médias RMS de $3,0$ e $3,8 \text{ m/s}^2$, respectivamente, e deltas de $14,2$ e $19,4 \text{ m/s}^2$, geraram acelerações médio-laterais maiores do que o que ocorre na equoterapia, a ponto de ser importante uma análise quanto aos riscos de estímulos excessivos e, possivelmente, lesivos para determinados pacientes.

No eixo z (acelerações verticais), os maiores valores médios de RMS foram gerados na situação B, forte, com $2,6 \text{ m/s}^2$, além do maior valor médio de delta, que ficou em $10,3 \text{ m/s}^2$. Em relação às acelerações verticais no movimento do cavalo, o valor médio de RMS de $0,5 \text{ m/s}^2$ representa menos da metade do que foi gerado na maioria das situações no caiaque, a exceção é a situação A, leve, que gerou média RMS de $0,4 \text{ m/s}^2$.

Na Tabela 2, pode-se encontrar os valores de média (mínimo e máximo; coeficiente de variação) da RMS, do mínimo, do máximo e da diferença entre o mínimo e o máximo (Δ) para as Rotações, em graus ($^\circ$), nos eixos x, y e z, no cavalo e em cada situação analisada no caiaque.

Observando-se as médias de RMS para os ângulos das rotações no eixo x (*Roll*), nota-se valores maiores em todos os movimentos executados no caiaque, em relação ao movimento no cavalo, que foi de $1,2^\circ$, inclusive nas situações B, leve e forte ($1,4^\circ$ e $1,5^\circ$, respectivamente), nas quais o objetivo era apenas rotação em y (*Pitch*). Nestas duas situações, apesar de maiores, os valores são próximos aos do movimento no cavalo. Nas outras quatro situações no caiaque, A, leve e forte, e B, leve e forte, as médias RMS variaram de $7,5^\circ$ a $12,1^\circ$, valores bem acima dos encontrados com o cavalo estudado. Essa diferença pode ser evidenciada, também, com os valores das médias de delta (Δ) dos ângulos. Enquanto no cavalo a variação média nos ângulos em x foi de $7,0^\circ$, no caiaque, excetuando-se as situações B, leve e forte ($6,7^\circ$ e $8,0^\circ$, respectivamente), os valores médios de delta foram acima de 28° , chegando a $47,6^\circ$ de variação na situação A, forte. Novamente, esses valores maiores encontrados nos movimentos executados no caiaque precisam ser levados em consideração para a prescrição das atividades terapêuticas.

Eixo de Rotação	Variável	Cavalo	Caiaque A		Caiaque B		Caiaque C	
			Leve	Forte	Leve	Forte	Leve	Forte
x (Roll)	RMS	1,2 (1,0 – 1,2; 10,3%)	7,5 (7,1 – 8,0; 6,3%)	12,1 (10,8 – 13,4; 10,7%)	1,4 (1,1 – 1,7; 24,7%)	1,5 (1,1 – 1,9; 29,4%)	9,3 (8,7 – 10,6; 11,8%)	10,1 (9,5 – 11,1; 8,6%)
	Mínimo	-3,7 (-3,1 – -4,5; 18,9%)	-14,9 (-13,7 – -16,6; 10,0%)	-25,4 (-23,6 – -27,8; 8,5%)	-3,6 (-2,8 – -4,2; 21,0%)	-3,8 (-1,3 – -6,6; 70,1%)	-19,9 (-17,8 – -22,6; 12,4%)	-23,7 (-22,7 – -24,2; 3,6%)
	Máximo	3,2 (2,9 – 3,6; 11,6%)	13,5 (11,0 – 14,8; 16,1%)	22,2 (18,6 – 24,1; 22,2%)	3,1 (2,3 – 5,0; 54,3%)	4,2 (3,4 – 5,6; 27,9%)	19,7 (17,5 – 22,9; 14,2%)	20,1 (17,8 – 22,4; 11,5%)
	Δ	7,0 (5,9 – 7,6; 12,7%)	28,4 (24,7 – 31,2; 11,7%)	47,6 (42,1 – 51,9; 10,5%)	6,7 (5,1 – 9,0; 29,8%)	8,0 (6,8 – 10,2; 24,4%)	39,6 (36,6 – 45,5; 12,8%)	43,8 (42,0 – 45,1; 3,8%)
		1,3 (1,3 – 1,3; 1,7%)	0,5 (0,4 – 0,6; 16,9%)	0,6 (0,5 – 0,8; 25,8%)	1,7 (1,4 – 2,0; 15,9%)	2,3 (2,1 – 2,6; 12,4%)	1,6 (1,4 – 1,7; 11,0%)	1,6 (1,1 – 2,1; 29,9%)
y (Pitch)	Mínimo	-3,3 (-3,1 – -3,6; 7,8%)	-0,8 (-0,7 – -1,0; 21,5%)	-1,2 (-1,0 – -1,5; 20,0%)	-2,8 (-2,7 – -2,9; 3,5%)	-4,6 (-4,0 – -5,6; 18,7%)	-4,6 (-4,2 – -5,3; 12,3%)	-4,4 (-3,3 – -5,5; 25,3%)

Tabela 2 - Média (mínimo e máximo; coeficiente de variação) da RMS, do mínimo, do máximo e da diferença entre o mínimo e o máximo (Δ) para as rotações, em graus, nos eixos x, y e z, no cavalo e em cada situação analisada no caiaque.

Em relação às rotações no eixo transversal y (*Pitch*), observa-se valores mais próximos entre o movimento no cavalo e a maioria das situações no caiaque, exceto aquelas em que a intenção foi produzir apenas rotações no eixo x (Caiaque A, leve e forte), cujas médias de RMS foram 0,5° e 0,6°, respectivamente, valores que representam menos da metade dos encontrados nas demais situações. No cavalo, a média RMS foi de 1,3°, com uma variação (Δ) de 6,4°, valores não muito abaixo dos encontrados nas demais situações no caiaque, que variaram de 1,6° em ambas as intensidades (leve e forte) no movimento combinado (C) até 2,3° na situação B, forte. Analisando-se as diferenças (Δ) entre valores máximos e mínimos dos ângulos em y, os já citados 6,4° no movimento do cavalo, estão próximos dos valores obtidos em quatro situações no caiaque, que foram de 6,0° até 8,9° de variação. A maior média de RMS para as rotações no eixo z (*Yaw*) foi gerada pelo movimento do cavalo 2,6°, porém, em três situações no caiaque foram obtidos valores parecidos, 2,5° na situação C, forte e 2,4° nas situações C, leve e B, forte. Entre as demais situações no caiaque, a que gerou o valor maior foi a B, leve, com 1,3° de média RMS. As características se repetem em relação aos valores de delta, sendo o maior, novamente, no cavalo, com uma variação de 12,1°.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados em relação ao número de frequências diferentes encontradas (f_1 , f_2 e f_3), aos valores dessas frequências (f , em Hz) e às amplitudes (A , em $(m/s^2)^2/Hz$) em cada componente de frequência observado nos sinais da aceleração nos eixos x, y e z correspondentes a cada execução no cavalo e nas diferentes situações no caiaque.

Eixo	Execução	Cavalo		Caiaque A				Caiaque B				Caiaque C				
		f	A	Leve		Forte		Leve		Forte		Leve		Forte		
				f	A	f	A	f	A	f	A	f	A	f	A	
x	1	f ₁	1,4	147,9	1,2	5,4	1,4	9,9	1,2	38,0	1,5	78,5	1,0	174,8	1,3	252,8
		f ₂	2,8	34,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		f ₃	4,3	42,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	f ₁	1,4	150,6	1,3	8,5	1,3	26,0	1,2	55,3	1,5	156,6	1,3	134,1	1,4	345,4
		f ₂	2,9	26,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		f ₃	4,3	41,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	f ₁	1,5	188,4	1,3	6,9	1,5	22,2	1,2	65,9	1,6	96,3	1,3	196,7	1,3	33,4
		f ₂	2,9	39,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	28,5
		f ₃	4,4	51,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
y	1	f ₁	2,1	150,2	1,2	1453,1	1,4	3583,4	1,2	36,9	1,5	22,3	1,0	2606,7	1,3	6202,6
		f ₂	3,6	45,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	f ₁	2,2	144,6	1,3	2832,1	1,3	5974,5	1,2	25,0	1,5	57,0	1,3	3180,3	1,4	4294,3
		f ₂	3,7	46,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	f ₁	2,2	161,7	1,3	2300,3	1,5	4967,5	1,2	17,6	1,6	51,7	1,3	2739,4	1,3	2972,4
		f ₂	3,5	37,4	-	-	-	-	3,7	5,4	-	-	-	-	-	-
z	1	f ₁	2,8	19,9	1,1	3,7	1,5	8,2	1,2	216,1	1,5	849,8	1,0	174,9	1,3	757,2
		f ₂	4,2	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		f ₃	5,7	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	f ₁	2,8	9,9	1,3	18,8	1,3	9,6	1,2	428,5	1,5	2936,2	1,3	723,0	1,4	690,1
		f ₂	4,5	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		f ₃	5,9	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	f ₁	2,9	17,1	1,3	16,8	1,4	149,5	1,2	448,3	1,6	2441,2	1,3	485,0	1,3	924,4
		f ₂	4,3	7,9	-	-	2,7	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-
		f ₃	5,8	9,7	-	-	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 3 - Frequência (f, em Hz) e amplitude (A, em (m/s²)²/Hz) nos diferentes componentes de frequência (f₁, f₂ e f₃) observados nos sinais da aceleração nos eixos x, y e z correspondentes a cada execução no cavalo e em cada situação no caiaque.

A primeira constatação ao observar a Tabela 3 diz respeito ao número de frequências encontradas nos sinais, tanto em relação às acelerações anteroposteriores (x), como às verticais (z), o movimento do cavalo gerou três frequências diferentes em todas as execuções. Em relação às acelerações médio-laterais (y), foram encontradas duas frequências diferentes em cada execução do movimento no animal. Nos resultados relativos às acelerações no caiaque as características são diferentes, na maioria das execuções apenas uma frequência foi encontrada. De um total de 18 execuções no caiaque (contando as seis situações), em apenas uma execução foram encontradas duas frequências na aceleração em x, em uma outra execução foram encontradas duas frequências na aceleração em y e, em outra execução foram encontradas três frequências diferentes na aceleração em z. Provavelmente, esta diferença no número de frequências se deve às quatro patas do cavalo e às características da sua marcha, na velocidade e andadura estudadas, diferente do caiaque que conta com um fundo liso, que se mantém em contato constante com a água.

Em relação aos valores das frequências encontradas para acelerações em x, observa-se que, no cavalo, as frequências principais (maior amplitude) encontradas foram 1,4 Hz nas execuções 1 e 2 e 1,5 Hz na execução 3, enquanto no caiaque as frequências variam de 1,0 Hz a 1,6 Hz, dependendo da situação e execução analisada. Para as acelerações em y, as frequências principais encontradas no movimento do cavalo foram 2,1 Hz na execução 1 e 2,2 Hz nas execuções 2 e 3. Já nos movimentos do no caiaque, as frequências variaram de 1,0 Hz até 1,6 Hz, ficando abaixo dos valores gerados pelo cavalo.

Observando-se os valores das frequências nas acelerações verticais (z), nota-se uma diferença ainda maior que no caso anterior, pois as principais frequências no cavalo estão em 2,8 Hz (execuções 1 e 2) e 2,9 Hz na execução 3, sendo que, no

caiaque, encontra-se, novamente, valores entre 1,0 Hz e 1,6 Hz.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados em relação ao número de frequências diferentes encontradas (f_1 , f_2 e f_3), aos valores dessas frequências (f , em Hz) e às amplitudes (A , em $(m/s^2)^2/Hz$) em cada componente de frequência observado nos sinais de rotação nos eixos x (Roll), y (Pitch) e z (Yaw) correspondentes a cada execução no cavalo e nas diferentes situações no caiaque.

Eixo de rotação	Execução	Cavalo		Caiaque A				Caiaque B				Caiaque C				
		f	A	Leve	Forte	Leve	Forte	Leve	Forte	Leve	Forte	Leve	Forte			
x Roll	1	f_1	0,7	181,4	1,2	12394,8	1,4	22173,3	1,2	266,7	0,1	185,6	1,0	36038,0	1,3	35934,8
		f_2	2,1	117,3	-	-	-	-	-	1,5	182,5	-	-	-	-	-
	2	f_1	0,7	346,8	1,3	17318,9	1,3	45756,2	1,2	249,2	1,5	437,1	1,3	23056,7	1,4	24474,7
		f_2	2,2	94,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	f_1	0,7	372,1	1,3	13835,7	1,5	29371,2	1,2	516,4	1,6	214,7	1,3	22868,0	1,3	25433,7
		f_2	2,2	125,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
y Pitch	1	f_1	1,4	453,3	1,2	36,0	1,4	53,1	1,2	583,3	1,5	854,1	1,0	648,3	1,3	323,6
	2	f_1	1,4	397,8	1,3	59,7	1,3	100,5	1,2	988,0	1,5	2342,6	1,3	655,7	1,4	729,1
	3	f_1	1,5	523,5	1,3	42,8	1,4	25,3	1,2	517,7	1,6	1490,5	1,3	882,8	1,3	1058,3
z Yaw	1	f_1	0,7	2471,6	1,2	43,7	1,4	89,8	0,1	100,4	0,1	591,0	0,1	4051,2	1,3	570,6
	2	f_1	0,7	2039,9	1,4	50,9	1,5	58,2	0,2	74,9	0,1	2395,2	0,2	435,1	0,2	256,9
	3	f_1	0,7	2210,5	1,3	65,8	1,5	102,8	0,1	204,1	0,1	846,6	0,1	288,4	0,1	5276,0

Tabela 4 - Frequência (f , em Hz) e amplitude (A , em $(m/s^2)^2/Hz$) nos diferentes componentes de frequência (f_1 , f_2 e f_3) observados nos sinais de rotação nos eixos x (Roll), y (Pitch) e z (Yaw) correspondentes a cada execução no cavalo e cada execução e situação no caiaque.

Com relação às frequências encontradas nos sinais de rotação percebe-se que, apenas para as rotações em x (Roll) o movimento no cavalo produz duas frequências diferentes em todas as execuções. No caiaque, apenas uma execução, de uma das situações, gerou duas frequências diferentes, porém, neste caso, devido ao baixo valor de uma das frequências e ao fato de que, a outra frequência, corresponde às encontradas nas outras execuções da mesma situação, sugere-se que, possivelmente houve um erro em algum dos passos do processamento dos dados dessa execução.

As principais frequências encontradas nas rotações em x do movimento no cavalo são de 0,7 Hz para as três execuções, já os valores das frequência adicionais são 2,1 Hz na execução 1 e 2,2 Hz nas execuções 2 e 3. No caiaque, os movimentos executados provocaram rotações no eixo x em frequências que vão de 1,0 Hz a 1,6 Hz. Assim, percebe-se que as cadências dos movimentos no caiaque geraram frequências mais altas do que as principais obtidas no cavalo mas não tão altas quanto as frequências secundárias do movimento do animal. Dessa forma, talvez um ajuste na amplitude ou cadência dos movimentos seja necessário, dependendo do objetivo com cada paciente.

Em relação às rotações em y (Pitch), pode-se observar que as frequências ficaram em valores próximos, tanto na marcha do cavalo, quanto nas diferentes situações testadas no caiaque. As frequências no cavalo foram de 1,4 Hz nas execuções 1 e 2, e 1,5 Hz na execução 3. No caiaque, a maioria dos valores de frequências ficou em torno de 1,3 Hz e 1,5 Hz, com algumas execuções ficando em 1,2 Hz, além de uma execução com frequência de 1,0 Hz e uma com 1,6 Hz.

Para as rotações no eixo z (*Yaw*), foram encontrados valores bem diferentes entre as situações testadas. No cavalo, todas as execuções resultaram em uma frequência de 0,7 Hz. No caiaque, nas situações A, leve e forte, as frequências ficaram entre 1,2 e 1,5 Hz, com as situações B, leve e forte, foram obtidas frequências de 0,1 a 0,2 Hz e, entre as execuções das situações C, leve e forte, apenas uma gerou frequência de 1,3 Hz (Primeira C, forte), as demais ficaram entre 0,1 e 0,2 Hz. Essas frequências baixas se devem ao fato de que nos movimentos solicitados ao terapeuta, realmente não eram esperadas rotações no eixo z, são apenas pequenos desvios da linha longitudinal do caiaque e poderiam ser desconsiderados os dados referentes a essas rotações.

5 | CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Acelerações anteroposteriores, assim como variações nos ângulos no eixo y, próximas às do movimento no cavalo foram conseguidas com o movimento combinado e na intensidade forte do movimento *Pitch*. As acelerações médio-laterais chegaram a ser mais de 4 vezes maiores no caiaque do que no cavalo, e os ângulos médios de rotação no eixo x chegaram a mais de 6 vezes maiores nos movimentos do caiaque. O resultado se repete em relação aos valores das acelerações verticais (z), as quais foram, pelo menos o dobro no caiaque, em comparação com as do movimento do cavalo.

Em relação às frequências, fica clara a diferença principal, que é o número de frequências geradas na marcha do cavalo, sempre maior do que nos movimentos testados no caiaque, em relação às acelerações nos três eixos e às rotações em x. Quanto aos valores, as frequências das acelerações nos movimentos no caiaque ficaram sempre entre 1,0 e 1,6 Hz nos três eixos, já no cavalo, as acelerações anteroposteriores ficaram próximas de 1,4 Hz, as médio-laterais próximas de 2,2 Hz e as verticais de 2,8 Hz.

As frequências encontradas nas rotações foram parecidas apenas em relação ao *Pitch*, ficando, novamente, entre 1,0 Hz e 1,6 Hz nos movimentos no caiaque e, em torno de 1,4 Hz no cavalo. Em relação às frequências de *Roll*, os valores no caiaque foram maiores do que no cavalo para todas as situações. Já para o *Yaw* os valores, no caiaque, foram dependentes do movimento executado, com valores maiores do que no cavalo para o movimento com rotação longitudinal e valores, em geral, menores que no cavalo para os movimentos com rotação no eixo transversal e combinado.

O movimento no dorso do cavalo, como esperado, varia menos entre as diferentes execuções, em quase todas as variáveis, do que os movimentos no caiaque, manuseado por uma terapeuta experiente. Isto indica a necessidade de investigação a respeito da repetibilidade dos movimentos no caiaque e da possível necessidade de controle da cadência e/ou da amplitude desses movimentos.

De acordo com os resultados, os valores maiores, encontrados nos movimentos

no caiaque, em relação ao cavalo, podem significar um sinal de atenção quanto às sobrecargas necessárias para cada tipo de paciente em tratamento. por outro lado, demonstram o potencial de variação de estímulos e intensidades a ser explorado em relação à atividade terapêutica com o caiaque. Assim, sugere-se que os movimentos no caiaque sejam mais explorados e testados, com diferentes caiaques, com um número maior de variações na cadência e nas amplitudes das rotações, testar também movimentos com deslocamento pela piscina. Além disso, sugere-se um estudo de repetibilidade dos movimentos de terapeutas treinados e, talvez, incluindo uma comparação com execuções com o controle de cadência por metrônomo.

Após mais exploração dos movimentos, sugere-se, também, um estudo experimental, submetendo um grupo de pacientes e/ou indivíduos saudáveis para avaliar os efeitos do treinamento no caiaque.

REFERÊNCIAS

ANDE-BRASIL, A. N. DE E. O que é Equoterapia? Disponível em: <http://equoterapia.org.br/articles/index/article_detail/142/2022>. Acesso em: 6 jul. 2018.

ANTUNES, F. N. et al. Different horse's paces during hippotherapy on spatio-temporal parameters of gait in children with bilateral spastic cerebral palsy: A feasibility study. *Research in Developmental Disabilities*, v. 59, p. 65–72, dez. 2016.

ARAÚJO, T. B. DE et al. Effects of hippotherapy on mobility, strength and balance in elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 56, n. 3, p. 478–481, jun. 2013.

BAILLET, H. et al. Dépense énergétique et coordinations posturales de l'Homme sur un cheval mécanique. 41ème journée de la recherche équine, Anais...Institut Français du Cheval et de l'Équitation, 2015 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283481796_Depense_energetique_et_coordinations_posturales_de_l%27Homme_sur_un_cheval_mecanique_Equ%27idee>

BEINOTTI, F. et al. THE IMPACT OF HIPPOThERAPY IN GAIT OF POST-STROKE INDIVIDUALS. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 16, p. S63, fev. 2010.

BENDA, W.; MCGIBBON, N. H.; GRANT, K. L. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 9, n. 6, p. 817–825, dez. 2003.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CHEN, G.-L. et al. BIOFEEDBACK CONTROL OF HORSEBACK RIDING SIMULATOR. Proceedings of the First International Conference on Machine Learning and Cybernetics. Anais...Beijing: IEEE, 2002 Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/1175369/>>. Acesso em: 3 jul. 2018

COPETTI, F. et al. Angular kinematics of the gait of children with Down's syndrome after intervention with hippotherapy. *Revista Brasileira De Fisioterapia*, v. 11, n. 6, p. 503–507, 2007.

DA SILVA, C. A. J. et al. Musculação para um aluno com síndrome de down e o aumento da resistência muscular localizada. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd104/sindrome-de-down.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

DAVIS, E. et al. A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 51, n. 2, p. 111–119, 2009.

DELPOUVE, C. et al. Simulateur équestre dans la rééducation de pathologies neurologiques , à propos de 3 observations chez l ' homme. *Journée de la Recherche Équine*, n. 41, p. 54–60, 2015.

ENGEL, B. *Therapeutic riding programs instruction on rehabilitation: Handbook for instructor and therapist*. Durango, Colorado: B. E. Therapy Services., 1992.

ESKOLA, R.; HANDROOS, H. Novel horseback riding simulator based on 6-DOF motion measurement, a motion base, and interactive control of gaits. *Advanced Robotics*, v. 27, n. 16, p. 1249–1257, 12 nov. 2013.

ESPINDULA, A. P. et al. Effects of hippotherapy on posture in individuals with Down Syndrome. *Fisioterapia em Movimento*, v. 29, n. 3, p. 497–506, set. 2016.

GARNER, B. A.; RIGBY, B. R. Human pelvis motions when walking and when riding a therapeutic horse. *Human Movement Science*, v. 39, p. 121–137, 2015.

GARRIGUE, R. *A prática da Equoterapia*. Coletânea de Trabalhos, 1. Congresso Brasileiro de Equoterapia. Anais...Brasília, DF: Associação Nacional de Equoterapia, 1999

GIAGAZOGLU, P. et al. Muscle reaction function of individuals with intellectual disabilities may be improved through therapeutic use of a horse. *Research in Developmental Disabilities*, v. 34, n. 9, p. 2442–2448, 2013.

GRANADOS, A. C.; AGÍS, I. F. Why Children With Special Needs Feel Better with Hippotherapy Sessions: A Conceptual Review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 17, n. 3, p. 191–197, mar. 2011.

JANURA, M. et al. Effect of physiotherapy and hippotherapy on kinematics of lower limbs during walking in patients with chronic low back pain: A pilot study. *Journal of Physical Education and Sport*, v. 15, n. 4, p. 663–670, 2015.

KANG, S. R. et al. Analysis of the indoor horse riding exercise equipment on the young people. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, v. 14, n. 8, p. 1471–1478, 2013.

KIM, M. J. et al. The effect of a horse riding simulator on energy expenditure, enjoyment, and task difficulty in the elderly. *European Journal of Integrative Medicine*, v. 8, n. 5, p. 723–730, 2016.

KIM, S.-K.; HWANGBO, G. The effects of horse-riding simulator exercise on balance in elderly with knee osteoarthritis. *Journal of physical therapy science*, v. 29, n. 3, p. 387–389, mar. 2017.

KIM, S. G.; LEE, C.-W. The Effects of Hippotherapy on Elderly Persons' Static Balance and Gait. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 26, n. 1, p. 25–27, 2014.

KITANO, H. et al. A Horseback Riding Therapy System using Virtual Reality and Parallel Mechanism. In: ARAI, T.; TAKANO, M. (Eds.). *Human Friendly Mechatronics*. Amsterdam: Elsevier, 2001. p. 123–128.

KUCZYŃSKI, M.; SŁONKA, K. Influence of artificial saddle riding on postural stability in children with cerebral palsy. *Gait & Posture*, v. 10, n. 2, p. 154–160, 1999.

LECHNER, H. E. et al. The Effect of Hippotherapy on Spasticity and on Mental Well-Being of Persons With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 88, n. 10, p. 1241–1248, 1

out. 2007.

LEE, S.; LEE, D.; PARK, J. Effects of the Indoor Horseback Riding Exercise on Electromyographic Activity and Balance in One-leg Standing. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 26, n. 9, p. 1445–1447, 2014.

LEE, W. et al. A new robotic horseback-riding simulator for riding lessons and equine-assisted therapy. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, v. 15, n. 4, p. 172988141878443, 2018.

LEPAGE, C.; NOREAU, L.; BERNARD, P.-M. Association Between Characteristics of Locomotion and Accomplishment of Life Habits in Children With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, v. 78, n. 5, p. 458–469, 1 maio 1998.

LOTT, J. A Mechanized Horseback Riding Simulator as an Aid to Physical Therapy. [s.l.] Scholar Commons, 2006.

MEREGILLANO, G. Hippotherapy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, v. 15, n. 4, p. 843–854, nov. 2004.

NOMURA, J.; SAWADA, K. Virtual reality technology and its industrial applications. *Annual Reviews in Control*, v. 25, n. 26, p. 99–109, jan. 2001.

PARK, J. et al. The effects of horseback riding simulator exercise on postural balance of chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 25, n. 9, p. 1169–72, 2013.

PARK, J. H. et al. Comparison between the robo-horse and real horse movements for hippotherapy. *Bio-Medical Materials and Engineering*, v. 24, n. 6, p. 2603–2610, 2014.

RIGBY, B. R. et al. Cardiorespiratory and Biomechanical Responses to Simulated Recreational Horseback Riding in Healthy Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 86, n. 1, p. 63–70, 2015.

SCHWARTZMAN, J. S. Síndrome de Down. [s.l.] Memnon, 2003.

SHEPHERD, R. B. *Fisioterapia em pediatria*. 3. ed. São Paulo: Santos, 1996.

SHINOMIYA, Y. et al. Horseback riding therapy simulator with VR technology. Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology - VRST '97. Anais...New York, New York, USA: ACM Press, 1997Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0031374041&partnerID=tZOtx3y1>>

SHINOMIYA, Y. et al. Development and physical training evaluation of horseback riding therapeutic equipment. Proceedings of the 2003 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2003). Anais...IEEE, 2003Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/1225520/>>. Acesso em: 8 jul. 2018

SHURTLEFF, T. L.; STANDEVEN, J. W.; ENGSBERG, J. R. Changes in Dynamic Trunk/Head Stability and Functional Reach After Hippotherapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 90, n. 7, p. 1185–1195, 1 jul. 2009.

SILVA, C. H.; GRUBITS, S. Discussão sobre o efeito positivo da equoterapia em crianças cegas. *PSIC - Revista de Psicologia*, v. 5, n. 2, p. 6–13, 2004.

SLIM, M. et al. La thérapie par le cheval dans la réadaptation des enfants handicapés mentaux Expérience Tunisienne. *Journal de Réadaptation Médicale : Pratique et Formation en Médecine Physique et de Réadaptation*, v. 27, n. 4, p. 115–127, dez. 2007.

STEINER, H.; KERTESZ, Z. Effects of therapeutic horse riding on gait cycle parameters and some aspects of behavior of children with autism. *Acta Physiologica Hungarica*, v. 102, n. 3, p. 324–335, set. 2015.

TALARI, H. F. et al. Hippotherapy simulator for children with cerebral palsy. (R. J. Webster, B. Fei, Eds.) *Medical Imaging 2018: Image-Guided Procedures, Robotic Interventions, and Modeling*. Anais... SPIE, 13 mar. 2018 Disponível em: <<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10576/2295317/Hippotherapy-simulator-for-children-with-cerebral-palsy/10.1117/12.2295317.full>>. Acesso em: 8 jul. 2018

TORFS, C. P.; CHRISTIANSON, R. E. Anomalies in Down syndrome individuals in a large population-based registry. *American journal of medical genetics*, v. 77, n. 5, p. 431–8, 5 jun. 1998.

WALKER, A. M. et al. How realistic is a racehorse simulator? *Journal of biomechanics*, v. 49, n. 14, p. 3570–3575, 3 out. 2016.

WHALEN, C. N.; CASE-SMITH, J. Therapeutic Effects of Horseback Riding Therapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, v. 32, n. 3, p. 229–242, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. ICDH-2: International classification of functioning and disability, Beta-2 Draft, Short Version., 1999.

WUANG, Y. P. et al. The effectiveness of simulated developmental Horse-Riding program in children with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 27, n. 2, p. 113–126, 2010.

YAMAGUCHI, M.; IGUCHI, N. Development of a horseback riding simulator. *Advanced Robotics*, v. 6, n. 4, p. 517–528, jan. 1991.

YOO, J. H. et al. The effect of horse simulator riding on visual analogue scale, body composition and trunk strength in the patients with chronic low back pain. *International Journal of Clinical Practice*, v. 68, n. 8, p. 941–949, 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-400-9

