



**Claudiane Ayres Prochno
(Organizadora)**

Ciências da Reabilitação



**Claudiane Ayres Prochno
(Organizadora)**

Ciências da Reabilitação

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



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio 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. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. 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^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. 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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências da reabilitação [recurso eletrônico] / Organizadora Claudiane Ayres Prochno. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-743-7 DOI 10.22533/at.ed.437190611 1. Aptidão física. 2. Medicina preventiva. 3. Reabilitação. I.Prochno, Claudiane Ayres.. <p style="text-align: right;">CDD 615.8</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Reabilitar é a possibilidade de restituir a alguém a sua funcionalidade minimizando ou evitando possíveis sequelas advindas de diversos distúrbios ou afecções de saúde.

O processo de reabilitação deve ser realizado por uma equipe multiprofissional e interdisciplinar, a fim de assegurar aos indivíduos não só a recuperação, mas também o bem-estar biopsicossocial. Além disso, busca-se oferecer aos pacientes, uma condição física, mental e social ótima, que lhes permita ocupar seu lugar na sociedade de maneira digna e honrosa, fornecendo condições para atingir a independência e a autodeterminação, independente do distúrbio ou afecção que o mesmo apresente.

Considerando a abrangência de conceitos e ideias que rodeiam a ação de reabilitar, o e-book “Ciências da Reabilitação” traz uma edição com 10 artigos que envolvem a reabilitação em diversas áreas de atuação profissional relacionadas à saúde, baseando-se sempre no bem-estar e melhora da qualidade de vida dos indivíduos estudados.

Não fique fora dessa! Leia e descubra como você, em sua área de atuação, pode contribuir para consolidação da reabilitação, a fim de tratar e minimizar agravos, melhorando as condições de saúde da população.

Boa leitura!

Claudiane Ayres Prochno

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE COM A ESCALA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR (EDM) EM PACIENTE COM PARALISIA CEREBRAL	
Valéria Basi Girotto Aline Martinelli Piccinini Michele Minozzo dos Anjos	
DOI 10.22533/at.ed.4371906111	
CAPÍTULO 2	9
EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO E TREINAMENTO MUSCULAR RESISTIDO REALIZADOS DE FORMA ISOLADA OU ASSOCIADOS NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO FASE II E III	
Maria Áurea Catarina Passos Lopes Amanda Taís Pereira da Silva Rodrigues Alessandra Maia Furtado Figueiredo Jacira de Menezes Gomes Raila da Silva Sousa Jamille Nancy Urbano da Costa Romênia Nogueira Cavalcante Maria das Graças Silva Sâmia Maria dos Santos Alves Priscila Souza Costa	
DOI 10.22533/at.ed.4371906112	
CAPÍTULO 3	21
INCIDÊNCIA DE PÉ EQUINO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL	
Paulo Giordano Baima Colares Julyana Almeida Maia Pablo Cunha Marques Felipe Alves Sobreira Bárbara Helen Lima Farias Camilla da Silva Penha Moesio da Silva Mendonça Júnior Luiz Philipe de Souza Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4371906113	
CAPÍTULO 4	28
CONSTRUÇÃO DE ÓRTESES EM FIBRA DE CARBONO DE BAIXO CUSTO	
César Giracca Eugenio Merino	
DOI 10.22533/at.ed.4371906114	
CAPÍTULO 5	36
INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONTAMINAÇÃO DO ESCALPE NO USO DA CARBOXITERAPIA	
Gabriela Rodrigues Leite Márcio Rodrigo Alves Souza Andréa Vasconcelos Machado	
DOI 10.22533/at.ed.4371906115	

CAPÍTULO 6 47

A INFLUÊNCIA DA FORÇA E EQUILÍBRIO NA QUALIDADE DE VIDA DE UMA PACIENTE COM DERMATOPOLIMIOSITE: RELATO DE CASO

Jéssica Farias Macedo
Carmen Silvia da Silva Martini
Carolina Maria Baima Zafino
Lorena Cristier Nascimento de Araújo
Luhan Ammy de Andrade Picanço
Erick Feijó de Oliveira
Merillayne Martini Ladeira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4371906116

CAPÍTULO 7 60

POLI-ÉTER-ÉTER-CETONA MODIFICADA (PEEK) COMO OPÇÃO DE BIOMATERIAL PARA AS REABILITAÇÕES ORAIS

Jefferson David Melo de Matos
Ana Larisse Carneiro Pereira
Leonardo Jiro Nomura Nakano
Guilherme da Rocha Scalzer Lopes
John Eversong Lucena de Vasconcelos
Renato Sussumu Nishioka
Marco Antonio Bottino
Manoela Capla de Vasconcellos dos Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4371906117

CAPÍTULO 8 73

MÉTODO PILATES NO TRATAMENTO DA DOR LOMBAR EM ADULTOS JOVENS

Gabriel Vinícius Reis de Queiroz
Lorena da Silva Silva
Thauã de Lima Bezerra
Ane Caroline de Lima Costa
Waldson Oliveira da Silva
Williane Melo da Silva
Enzo Reale de Oliveira
Marcela de Melo Nogueira
Ingrid Fernandes Silva e Silva
Carlos Arthur da Silva Milhomem
Antônio Gabriel Pantoja Silva Santos
Tatiane Bahia do Vale Silva

DOI 10.22533/at.ed.4371906118

CAPÍTULO 9 85

MÉTODO PILATES NA ÁGUA NA FORÇA MUSCULAR PERINEAL E CONSCIÊNCIA CORPORAL DE IDOSAS SEDENTÁRIAS

Diandra Durgante Sachete
Ester Vacaro
Cláudio Timm Marques
Letícia Fernandez Frigo
Alecsandra Pinheiro Vendrusculo

DOI 10.22533/at.ed.4371906119

CAPÍTULO 10 98

**IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS ARTICULADORES CONVENCIONAIS E SUA RELAÇÃO
COM OS DIGITAIS**

Jefferson David Melo de Matos
Leonardo Jiro Nomura Nakano
Meirilândia Ribeiro da Costa
Mateus Favero Barra Grande
Guilherme da Rocha Scalzer Lopes
John Eversong Lucena de Vasconcelos
Jozely Francisca Mello Lima
Tarcisio José de Arruda Paes Junior
Renato Sussumu Nishioka
Marco Antonio Bottino
Daniel Sartorelli Marques de Castro
Lucas Villaça Zogheib

DOI 10.22533/at.ed.43719061110

SOBRE A ORGANIZADORA..... 111

ÍNDICE REMISSIVO 112

AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE COM A ESCALA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR (EDM) EM PACIENTE COM PARALISIA CEREBRAL

Valéria Basi Girotto

Universidade Comunitária da Região do Chapecó
(UNOCHAPECÓ).
Chapecó SC.

Aline Martinelli Piccinini

Universidade Comunitária da Região do Chapecó
(UNOCHAPECÓ).
Chapecó SC

Michele Minozzo dos Anjos

Universidade Comunitária da Região do Chapecó
(UNOCHAPECÓ).
Chapecó SC

RESUMO: Introdução: A criança com Paralisia Cerebral apresenta uma série de desarranjos do desenvolvimento, que englobam desordens sensoriais, cognitivas, perceptivas, comportamentais e motoras. A fisioterapia visa preservar a mobilidade articular e a função muscular, inibido a atividade reflexa anormal, buscando as capacidades motoras básicas para uma estabilidade funcional. **Objetivo:** avaliar a funcionalidade de uma criança com paralisia cerebral a partir da escala EDM. **Metodologia:** Foi realizado um estudo de caso, no estágio supervisionado em fisioterapia neurofuncional, do curso de Fisioterapia da Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. Paciente V. W., sexo feminino, 6 anos e 8 meses, apresenta

diagnóstico de Paralisia Cerebral e atraso no desenvolvimento motor. Foram aplicadas a Escala de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS) e Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) para quantificar em qual estágio do amadurecimento motor a criança se encontrava para traçar o plano de tratamento fisioterapêutico. **Resultados:** A partir das intervenções da fisioterapia, contendo como objetivo a melhora da funcionalidade, utilizando como recurso a ludicidade, é possível afirmar que foi efetiva para a melhora do controle de tronco nas diferentes posturas, a lateralidade, coordenação motora e também na capacidade de executar determinadas habilidades funcionais que influenciam diretamente no cotidiano do paciente com paralisia cerebral. **Considerações finais:** O estudo demonstrou relevância para o paciente no contexto geral, sendo visível o crescimento das habilidades motoras, a sua interação com o meio inserido e a melhora da capacidade em executar determinadas tarefas funcionais.

PALAVRAS-CHAVE: Fisioterapia; Desenvolvimento; Funcionalidade

EVALUATION OF THE FUNCTIONALITY
WITH THE MOTOR DEVELOPMENT SCALE
(MDS) IN A PATIENT WITH CEREBRAL

ABSTRACT: Introduction: Children with Cerebral Palsy present a series of dysfunction in development, which encompass sensory, cognitive, perceptual, behavioral and motor disorders. Physiotherapy aims to preserve the joint mobility and muscular function, inhibiting the abnormal reflex activity, seeking for basic motor capacities for a functional stability. **Objective:** to evaluate the functionality of a child with cerebral palsy through MDS. **Methodology:** A case study was carried out during the supervised internship in Neurofunctional Physiotherapy, of the Physiotherapy course of Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. The patient V. W., female, 6 years and 8 months old, presents a diagnosis of cerebral palsy and delayed motor development. The Gross Motor Function Classification Scale (GMFCS), Manual Ability Classification System (MACS) and Motor Development Scale (MDS) were applied to quantify at which stage of motor maturation the child was to plan the physiotherapeutic treatment. **Results:** Based on physiotherapy interventions, aiming to improve the functionality and using playfulness as resource, it is possible to affirm that the methods were effective for the improvement of trunk control in the different postures, laterality, motor coordination and also in the ability to perform certain functional skills, that directly influence the daily life of patients with cerebral palsy. **Conclusion:** The study demonstrated relevance to the patient in the general context, showing the growth of motor skills, their interaction with the inserted environment and the improvement of the ability to perform certain functional tasks.

KEYWORDS: Physiotherapy; Development; Functionality

1 | INTRODUÇÃO

A clínica escola proporciona um tratamento por meio de uma estrutura física qualificada, de atendimentos com responsabilidade, ética e humanização. A procura por clínicas-escola de fisioterapia vem suprindo as necessidades da população cada vez maior, constituindo um serviço gratuito por meio da instituição da graduação em Fisioterapia, visto que a clínica-escola é de fácil acesso aos indivíduos com menores recursos financeiros, complementando todas as suas necessidades e oferecendo serviço de qualidade (BATISTA, 2014).

A criança com Paralisia Cerebral apresenta uma série de desarranjos no desenvolvimento, que englobam distúrbios sensoriais, cognitivos, perceptivos, comportamentais e motoras. A paralisia espástica é a mais comum, caracterizada por hipertonía, hiperreflexia decorrentes da lesão do neurônio motor superior (SERRANO et. al, 2014). As manifestações musculoesqueléticas estão presentes em quase toda a totalidade das crianças com PC investigadas, o que influencia negativamente na qualidade de vida dessas crianças. Esses achados evidenciam a importância da intervenção precoce em todo o meio em que o paciente está inserido (equipe multiprofissional e orientação aos familiares) (RIBEIRO et. al. 2017).

Castro e Assis (2017) determinam a importância da avaliação efetiva do quadro clínico do paciente para que o tratamento seja o mais adequado para aquele indivíduo, visto que a avaliação norteia as ações a serem tomadas, buscando a resolução dos problemas encontrados. Frente às diferenças apresentadas entre os casos, cada paciente apresenta uma sintomatologia, portanto torna-se essencial o uso de ferramentas específicas da patologia para determinação do melhor diagnóstico fisioterapêutico.

A fisioterapia visa preservar a mobilidade articular e a função muscular, inibido a atividade reflexa anormal, buscando as capacidades motoras básicas para uma estabilidade funcional. O prognóstico varia conforme o grau e a severidade da lesão, sendo que essas variáveis necessitam de um tratamento de qualidade fundamental para o desenvolvimento frente a uma variedade de recursos fisioterapêuticos para abordagem dos casos (LEVITT; 2014).

O brincar como recurso fisioterapêutico deve estar sempre vinculado ao tratamento da criança, uma vez que faz parte da infância e traz efeitos positivos colaborando para maior adesão da criança ao tratamento. A utilização de jogos e brincadeiras durante a prática mostrou a melhora da postura e equilíbrio corporal, maior mobilidade, redução dos sintomas dolorosos, da ansiedade e dos distúrbios do sono, bem como, possibilitou uma maior interação da criança através do brincar e um maior fortalecimento do vínculo entre fisioterapeuta e paciente (SILVA; VALENCIANO; FUJISWA, 2017)

A partir disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a funcionalidade de uma criança com paralisia cerebral a partir da escala de desenvolvimento motor.

2 | METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso, no estágio supervisionado em fisioterapia neurofuncional, do curso de Fisioterapia da Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. As intervenções ocorreram no período de 04 de abril à 21 de março de 2019, totalizando 13 atendimentos de uma hora, sendo realizado duas vezes na semana.

Paciente V. W., sexo feminino, 6 anos e 8 meses, apresenta diagnóstico médico de Paralisia Cerebral e atraso no desenvolvimento motor. Atualmente a paciente faz aplicação de toxina botulínica a cada 4 meses. Inicialmente foram aplicadas a Escala de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS) e Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) para quantificar em qual estágio do amadurecimento motor a criança se encontrava para entrar traçar o plano de tratamento. O instrumento EDM, avalia as seguintes áreas do desenvolvimento: motricidade fina (IM1), motricidade grossa (IM2), equilíbrio (IM3), esquema corporal (IM4), organização espacial (IM5), organização temporal (IM6)

e lateralidade. Além de utilizar as escalas em questão, a avaliação baseou-se na ficha de avaliação do estágio de neurologia infantil, que aborda as tarefas funcionais relacionadas ao desenvolvimento motor e possibilita-nos identificar qual a tarefa ou postura o paciente não desenvolveu, ou não realiza perfeitamente, supondo uma falha ao longo do seu desenvolvimento motor.

Os dados avaliativos levaram ao diagnóstico fisioterapêutico de Paralisia Cerebral Diplopática Espástica classificada como nível II na escala GMFSC e classificada como nível I na escala MACS. Na escala de desenvolvimento motor (EDM), o mesmo mostrou-se inferior, caracterizando um perfil motor de 30 meses negativos, que na escala tem o significado de que a paciente encontra-se no desenvolvimento motor de uma criança com dois anos e meio mais nova que ela. Na avaliação a paciente apresentou déficit na troca de postura para semi-ajoelhado, não sendo possível realizar ou mantê-la independentemente devido a fraqueza muscular e devido à diminuição da amplitude articular devido à espasticidade. Paciente apresenta-se incapaz de levantar-se do chão sem o apoio e a impulsão das mãos. Apresenta marcha com diminuição dos movimentos de flexão de quadril e joelho; com rotação interna de quadril e joelhos valgos; pés planos sem realizar as fases de apoio da marcha corretamente.

O plano de tratamento foi proposto com base no alcance da independência funcional para a realização de todas as posturas, utilizando as facilitações através do Conceito Neuroevolutivo Bobath e demais intervenções motoras que cabem à modalidade de fisioterapia em solo. Foi utilizado da ludicidade para estimular a coordenação motora, o equilíbrio corporal, a lateralidade, o sistema cognitivo e a força muscular de membros inferiores.

3 | RESULTADOS

Em relação à evolução da paciente quanto ao aspecto motor, na tabela abaixo encontra-se os resultados comparativos entre a avaliação e a reavaliação da escala aplicada:

Escala de Desenvolvimento Motor (EDM)		
	AVALIAÇÃO	REAVALIAÇÃO
IC	80 meses	80 meses
IMG	50 meses	60 meses
IP/IN	-30 meses	-20 meses

Tabela 1. Comparação dos resultados gerais da escala EDM aplicada pré e pós plano de tratamento.

Legenda: IC: Idade cronológica; IMG: Idade Motora Geral; IP/IN: Idade Positiva/Idade Negativa

Fonte: Elaborada pelo autor.

A paciente possui uma idade cronológica de 80 meses (6 anos e 8 meses), uma idade motora ou o nível do desenvolvimento motor que corresponde à 50 meses (4 anos e 2 meses), apresentando uma diminuição de 30 meses no seu desempenho motor ideal. Após aplicado o protocolo de intervenção, a paciente apresentou melhora da sua funcionalidade, bem como do seu desempenho motor. Houve um ganho de 10 meses em relação à sua idade motora geral, correspondendo então a uma idade de 60 meses (5 anos) e diminuindo para 20 meses de déficit motor.

O perfil motor, bem como a sua evolução, está demonstrado nos gráficos abaixo.

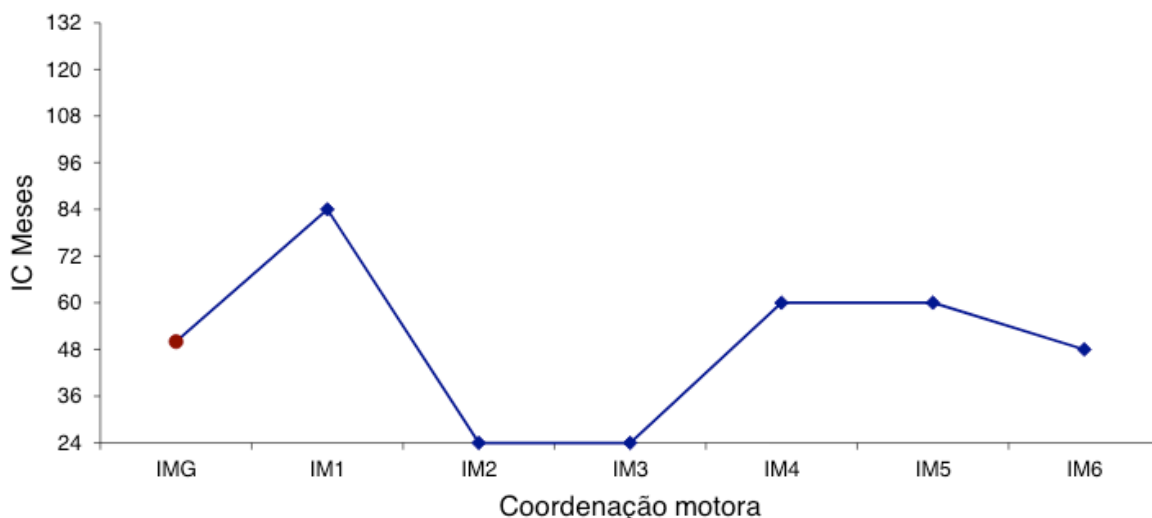


Gráfico 1. Perfil Motor da Avaliação:

Legenda: IMG: Idade Motora Geral; IM1: Idade motora motricidade fina; IM2: Idade motora motricidade global; IM3: Idade motora equilíbrio; IM4: Idade motora esquema corporal; IM5: Idade motora organização espacial; IM6: Idade motora organização temporal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

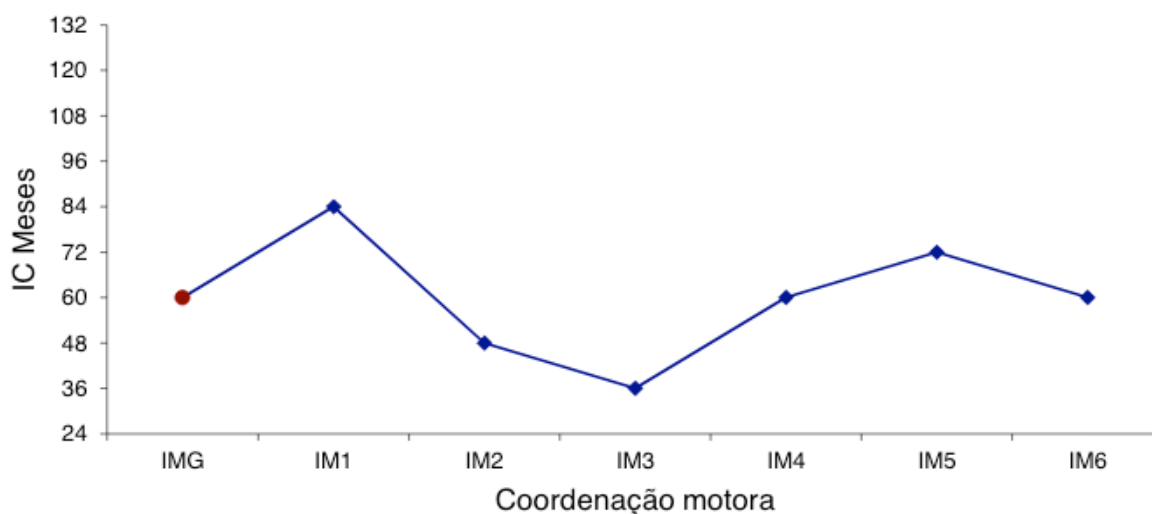


Gráfico 2. Perfil Motor da Reavaliação:

Legenda: IMG: Idade Motora Geral; IM1: Idade motora motricidade fina; IM2: Idade motora motricidade global; IM3: Idade motora equilíbrio; IM4: Idade motora esquema corporal; IM5: Idade motora organização espacial; IM6: Idade motora organização temporal.

Fonte: Elaborada pelo autor.

É possível observar o resultado de cada item contido na escala EDM e identificar aqueles que a paciente possui maior déficit ou maiores ganhos. Isso colabora para a construção do plano de tratamento de acordo com os objetivos a serem alcançados para uma maior independência funcional.

4 | DISCUSSÃO

Na medida em que ocorre uma aprendizagem motora e conseqüentemente qualifica o controle motor do paciente, deve-se diminuir o suporte fornecido para o paciente ao executar as tarefas. Esta diminuição ocorre utilizando pontos chaves mais distais, buscando favorecer a sua independência (FORTI-BELLANI, CASTILHO-WERNERT, 2011).

Na medida em que a paciente mostrava-se apta a realizar determinadas tarefas independentemente, foi estimulada a executar, diminuindo progressivamente as facilitações durante a execução. Dos resultados observados ao final do tratamento é importante ressaltar a visível melhora da desenvoltura e da capacidade de executar determinadas tarefas que exigem a troca de postura, como por exemplo, ao realizar circuitos de acordo com tarefas funcionais de agachar-se, levantar-se, rolar, pular, entre outras. É possível perceber uma melhora do equilíbrio dinâmico, e conseqüentemente da marcha, com resultados positivos através do trabalho com a lateralidade e dissociação de cinturas. Todos os resultados obtidos com o tratamento proposto possibilitaram melhorias na funcionalidade da criança.

A Paralisia Cerebral interfere no desenvolvimento normal motor da criança, trazendo consigo impactos significativos para a vida do paciente. No estudo de Santos et. al. (2017) ficou evidenciado que são efetivas as técnicas fisioterapêuticas utilizadas para minimizar os impactos e contribuir para o aprendizado motor, buscando que a criança atinja um desenvolvimento motor o mais próximo possível do desenvolvimento típico. Quando essa intervenção ocorre durante os primeiros anos de vida os seus resultados são mais significativos, pois é onde a neuroplasticidade possui maior poder de ação.

A avaliação funcional da criança com PC deve ser individualizada e deve-se coletar o máximo de informações relacionadas à funcionalidade da criança e, assim, facilitar a determinação dos objetivos do tratamento. A criança com PC deve ser estimulada de todas as formas, pois a melhora de sua capacidade motora significa a aquisição de sua independência funcional (SANTOS et. al., 2016).

Filho, Batista e Artilheiro (2017) buscaram a melhora da coordenação motora e da marcha através do treino de fortalecimento muscular com uso do peso corpóreo, o que se mostrou efetivo para a diminuição do gasto energético durante a marcha e melhorar a função motora grossa de paciente com PC do tipo diparesia espástica.

Em estudo de Pavão et. al. (2017) aplicou-se a escala EDM pré e pós

intervenção fisioterapêutica de uma criança com PC e verificou-se que o protocolo de intervenção, construído após a avaliação, promoveu ganhos sobre o desempenho motor e equilíbrio funcional. O aumento do desempenho motor, evidenciado por meio da escala EDM, apresentou ganhos em todas as áreas avaliadas pelo instrumento, exceto a organização espacial. A avaliação permitiu também avaliar independentemente a evolução de cada habilidade.

A partir das intervenções fisioterapêuticas, contendo como objetivo a melhora da funcionalidade, utilizando da ludicidade é possível afirmar que é efetiva para a melhora controle de tronco nas diferentes posturas, a lateralidade, coordenação motora e também na capacidade de executar determinadas habilidades funcionais que influenciam diretamente no cotidiano do paciente com PC.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada paciente deve ser avaliado e tratado de forma individual, pois cada paciente possui sua particularidade e individualidade biológica e psicológica. É de extrema importância a avaliação correta do paciente, já que é ela que norteia as intervenções, sendo fundamental a utilização de escalas que quantificam o desenvolvimento motor para o caso de pacientes com desordens funcionais.

O estudo demonstrou relevância para o paciente no contexto geral, sendo visível o crescimento motor e a sua interação com o meio inserido. Devido à isso, sugere-se maiores estudos que abordem tipos de avaliação frente à um programa de tratamento buscando a funcionalidade do indivíduo.

REFERÊNCIAS

BATISTA, A.J. et. al. Perfil epidemiológico do setor de neurologia da clínica escola de fisioterapia da Faculdade INGÁ no ano de 2013. **Rev. UNINGÁ Review**, no. 2, vol. 17, 2014.

CASTRO, N.M; ASSIS, S.M.B. Escalas de avaliação motora para indivíduos com paralisia cerebral: artigo de revisão. **Rev. De Pós-graduação em Disturb. do Desenv**, no. 2, vol. 17, 2017.

FILHO, C.S.C; BATISTA, G.L.S.; ARTILHEIRO, M.C. Diminuição do gasto energético da marcha e melhora da função motora grossa de um paciente com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica. **Rev. Saúde**, no. 2, vol. 11, 2017.

FORTI-BELLANI, C.D.; CASTILHO-WERNERT, L.V. **Fisioterapia em pediatria**. Curitiba: Omnipax; 2011.

LEVITT, S. **Tratamento da paralisia cerebral e do atraso motor**. Manole, 5ª ed, 2014.

PAVÃO, S.L. et. al. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. **Rev. Paulista de Pediatria**, no. 4, vol. 32, 2014.

RIBEIRO, D.S. et. al. Alterações musculoesqueléticas em crianças com paralisia cerebral no município de Jequié – Bahia. **Rev. Cie. e desenv.**, no. 1, vol. 10, 2017

SANTOS, G.F.L.; SANTOS, F.F.; MARTINS, F.P.A. Atuação da fisioterapia a estimulação precoce em criança com paralisia cerebral. **Rev. De Ciência em Foco**, no.2, vol. 1, 2017.

SANTOS, P.D. et. al. Instrumentos que avaliam a independência funcional em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática de estudos observacionais. **Rev. Fisioter Pesqui.**, no. 3, vol. 23, 2016.

SERRANO, S. et al. Espasticidade do membro superior : avaliação da eficácia e segurança da toxina botulínica e utilidade da escala GAS - Estudo Retrospectivo. **Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e Reabilitação**, v. 25, n. 1, 2014.

SILVA, A.S.; VALENCIANO, P.J.; FUJISAWA, D.S. Atividade lúdica na fisioterapia em pediatria: Revisão de literatura. **Rev. Bras. Educ. Espec.**, no. 4, vol. 23, Out/dez 2017.

EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO E TREINAMENTO MUSCULAR RESISTIDO REALIZADOS DE FORMA ISOLADA OU ASSOCIADOS NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA EM PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO FASE II E III

Maria Áurea Catarina Passos Lopes

Fisioterapeuta pelo Centro Universitário Estácio do Ceará. Pós-graduada em Terapia Intensiva pela Faculdade do Vale do Rio Verde (UNINCOR) e em Fisioterapia Respiratória e Cardiovascular pela Faculdade Inspirar
Fortaleza-CE

Amanda Taís Pereira da Silva Rodrigues

Fisioterapeuta pela Faculdade Maurício de Nassau. Pós-graduada em Fisioterapia Intensiva pela Faculdade Inspirar
Fortaleza-CE

Alessandra Maia Furtado Figueiredo

Fisioterapeuta pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Mestre em Ciências Médico-cirúrgicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC)
Fortaleza-CE

Jacira de Menezes Gomes

Fisioterapeuta pela Faculdade Maurício de Nassau
Fortaleza-CE

Raila da Silva Sousa

Fisioterapeuta pela Faculdade Maurício de Nassau
Fortaleza-CE

Jamille Nancy Urbano da Costa

Fisioterapeuta pelo Centro Universitário Estácio do Ceará. Pós-graduação em Terapia Intensiva pelo Centro Universitário Farias Brito
Fortaleza-CE

Romênia Nogueira Cavalcante

Fisioterapeuta pela Faculdade Pitágoras

Fortaleza-CE

Maria das Graças Silva

Fisioterapeuta pela Faculdade Maurício de Nassau
Fortaleza-CE

Sâmia Maria dos Santos Alves

Fisioterapeuta pelo Centro Universitário Estácio do Ceará. Pós-graduação em Terapia Intensiva pelo Centro Universitário Farias Brito
Fortaleza-CE

Priscila Souza Costa

Fisioterapeuta pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Pós-Graduada em Terapia Intensiva pela Faculdade Inspirar
Fortaleza-CE

RESUMO: INTRODUÇÃO: Nas últimas décadas, a realização dos exercícios físicos tem sido incentivada em pacientes cardíacos na busca de melhores condições sociais, mentais e físicas. Todavia as instruções para realização de programas de treinamento físico em paciente com IC ainda não são claras. **OBJETIVO:** Realizar uma revisão da literatura acerca da existência de estudos que avaliem os efeitos do TFA e do TMR realizados de forma isolada ou associados como medida terapêutica em pacientes com IC com classe funcional (NYHA) I e II participantes de Programas de Reabilitação Cardíaca (PRC) nas fases II e III. **MÉTODOS:**

O presente estudo utilizou como método a revisão integrativa da literatura. A busca bibliográfica foi realizada nas seguintes bases de dados internacionais: LILACS, MEDLINE, BIREME e SCIELO. O levantamento bibliográfico foi de setembro de 2016 a janeiro de 2017. **RESULTADOS:** Foram localizados 110 estudos, onde apenas 12 artigos corresponderam aos critérios de inclusão estabelecidos. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Foi verificado que a realização do TFA de modo contínuo ou intervalado é favorável em relação à melhora da capacidade funcional do paciente com IC. Sendo que o TMR pode complementar o TFA, proporcionando maiores benefícios ao paciente com IC, proporcionando aumento de resistência e ganho de força muscular. **PALAVRAS-CHAVE:** Insuficiência Cardíaca. Reabilitação Cardíaca. Técnicas de exercício e de movimento. Terapia por exercício.

AEROBIC PHYSICAL EXERCISE AND RESISTANT MUSCLE TRAINING CARRIED OUT ISOLATED OR ASSOCIATED IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH HEART FAILURE IN PHASE II AND III REHABILITATION PROGRAMS

ABSTRACT: INTRODUCTION: In recent decades, physical exercise has been encouraged in cardiac patients in search of better social, mental and physical conditions. However, the instructions for conducting physical training programs in patients HF are still unclear. **OBJECTIVE:** To carry out a review of the literature on the existence of studies evaluating the effect of TFA and RMT performed alone or as a therapeutic measure in patients with functional class (NYHA) I and II participants in Cardiac Rehabilitation Programs (CRP) in phases II and III. **METHODS:** The present study used the integrative literature review as a method. The bibliographic search was performed in the following international databases: LILACS, MEDLINE, BIREME and SCIELO. **RESULTS:** 110 studies were located, where only 12 articles corresponded to the established inclusion criteria. **FINAL CONSIDERATIONS:** It has been found that continuous or interval APT performance is favorable in relation to the improvement of the functional capacity of the patient with HF, and the RMT can complement the APT, providing greater benefits to the HF patient, such as increased resistance and gain muscle strength.

KEYWORDS: Heart Failure. Cardiac Rehabilitation. Exercise Movement Techniques. Exercise Therapy.

1 | INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome complexa que envolve múltiplos sistemas e mecanismos compensatórios neuro-humorais. Considerada como uma das principais causas de internações hospitalares em todo o mundo, a IC se tornou um problema de saúde pública que afeta tanto países desenvolvidos como também em desenvolvimento (AZEKA, 2014).

De acordo com dados do Sistema Único de Saúde (SUS) a prevalência de IC é de aproximadamente dois milhões de indivíduos e há uma incidência de 240.000 novos casos diagnosticados anualmente. Sendo que um terço dos internados no SUS com doenças cardiovasculares (DCV) é portador de IC (DATASUS, 2011).

Para melhor definição dos tipos de IC, ela foi classificada pela *New York Heart Association* (NYHA) de acordo com o grau de limitação física do paciente em classes funcionais (CF) I, II, III e IV. Categorizando assim os pacientes de acordo com seus sintomas (dispneia) (BOCCHI *et al.*, 2012). Por sua vez os modelos fisiopatológicos conhecidos da IC são dois tipos: insuficiência cardíaca com disfunção sistólica (ICDS) e insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEP) (MOUTINHO *et al.*, 2008).

A IC é a principal via final comum de toda cardiopatia e é caracterizada por baixa tolerância ao exercício, baixa sobrevida e qualidade de vida (QV) deteriorada (CARVALHO; VIEIRA; ROMANO, 2006). A doença arterial coronária (DAC), a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e as valvulopatias constituem as causas mais comuns de IC, principalmente em idosos. A DAC é a etiologia mais comum da IC, particularmente da que cursa com deterioração da fração de ejeção. Contudo, a HAS assume particular relevância como causa da ICFEP, a qual representa cerca de 50% dos casos desta síndrome (BOCCHI *et al.*, 2012).

O avanço no arsenal terapêutico tem possibilitado maior sobrevida a esses pacientes, onde os programas de treinamento físico têm apresentado destaque. Sendo preconizados pela redução da morbimortalidade por IC (CAVALLARO, 2011).

Nas últimas décadas, a realização do exercício físico tem sido incentivada em pacientes cardíacos na busca de melhores condições sociais, mentais e físicas, no intuito de recuperar sua QV (VARGAS; VIEIRA; BALBUENO, 2016). Os programas de reabilitação cardíaca (PRC) têm objetivos profiláticos e terapêuticos. Classicamente, esses programas são divididos em 4 fases (WEBBER, PRYOR, 2002):

- **fase I** (período de hospitalização) - é dirigida à pacientes hospitalizados, objetiva evitar os efeitos negativos do repouso prolongado no leito, promover o retorno mais breve às atividades cotidianas, diminuir o impacto psicológico e evitar complicações pulmonares. Os tipos de exercício para essa fase são leves, graduais e individualizados (NUNES, 2010);
- **fase II** (pós-alta imediata) - é feita a estratificação de risco (alto, médio ou baixo). Os pacientes classificados como alto risco serão orientados como os de fase I e os demais fazem exercícios acima de 5 METs, 3 a 4 vezes por semana, em atendimentos com duração de 30 a 60 minutos. Os programas podem ser supervisionados ou não (SAEGH, 2016).
- **fase III** (pós-alta intermediária) - procede-se à avaliação do consumo de oxigênio pelo teste cardiopulmonar para estabelecer o limiar anaeróbico e programa a intensidade de exercício, que deve ficar a 70% da capacidade aeróbia máxima (VIEIRA; CANDIDO; ABREU, 2015);
- **fase IV** (manutenção a longo prazo) - a continuidade do exercício físico a

longo prazo é desejável a pacientes pós revascularização do miocárdio (RM) e pós infarto agudo do miocárdio (IAM) estável (WEBBER, PRYOR, 2002).

O treinamento físico aeróbico (TFA) é a modalidade de treinamento físico preferivelmente prescrita nos casos da IC, seguido do treinamento muscular resistido (TMR) e exercícios isométricos. Todavia as instruções para realização de programas de treinamento em pacientes com IC não são claras (CALEGARI; BARROSO; BRATZ *et al.*, 2017).

Acreditando que a partir da realização deste estudo possa contribuir com a comunidade assistida por possibilitar maior visibilidade aos PCR no paciente com IC, é que julgamos oportuno verificar qual modalidade de exercício constitui um meio eficaz e seguro para realização de um protocolo de tratamento a estes pacientes.

Assim, essa pesquisa torna-se relevante pelo fato de não existir um consenso a respeito de um protocolo de treinamento para pacientes com IC quanto a forma de realização de exercício físico aeróbico (contínuo ou intervalado), resistido ou isométrico. Uma vez que tanto o treinamento resistido como a realização de exercício aeróbico são amplamente utilizados em PRC.

Desse modo, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura acerca da existência de estudos que avaliem o efeito do TFA e do TMR realizados de forma isolada ou associados como medida terapêutica em pacientes com IC com classe funcional (NYHA) I e II participantes de PRC nas fases II e III.

2 | MÉTODOS

O presente estudo utilizou como método a revisão integrativa da literatura, a qual tem como finalidade reunir e resumir o conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Dessa forma esse estudo trata-se de uma pesquisa do tipo exploratório, descritiva, documental, transversal com abordagem quantitativa, realizado por meio de levantamento bibliográfico de artigos científicos.

A busca bibliográfica foi executada no período de janeiro 2002 a janeiro de 2017 (últimos 15 anos) nas seguintes bases de dados internacionais: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (MEDLINE), Biblioteca Regional de Medicina (BIREME) e na coleção *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO).

Após consulta às terminologias em saúde, foram utilizadas as bases de descritores da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) da BIREME (DeCS), restringindo-se a busca de artigos escritos nos idiomas espanhol, inglês e português. Os descritores utilizados na pesquisa foram: “Insuficiência Cardíaca”, “Reabilitação Cardíaca”, “Técnicas de Exercício e de Movimento” e “Terapia por Exercício”.

Na busca pelas produções bibliográficas foram feitos cruzamentos entre os

descritores por meio do operador booleano “AND”. Os cruzamentos foram feitos da seguinte maneira: “Insuficiência Cardíaca” AND “Técnicas de Exercício e Movimento” AND “Reabilitação Cardíaca” e “Insuficiência Cardíaca” AND “Terapia por Exercício” AND “Reabilitação Cardíaca”.

O levantamento foi realizado no período de setembro de 2016 a janeiro de 2017. Onde a primeira seleção dos artigos foi feita pela análise de títulos e resumos dos estudos encontrados.

Foram incluídos os estudos que analisaram a eficácia da realização do exercício físico aeróbico e/ou resistido realizados de forma isolada e/ou associados durante o tratamento de pacientes com IC em programas supervisionados de reabilitação cardíaca fases II e III, que tiveram publicação em periódicos disponíveis na íntegra gratuitamente.

Não participaram da análise os estudos que verificaram a eficácia de outros tipos de intervenções terapêuticas associadas à prescrição de exercício físico aeróbico e/ou resistido em pacientes com IC com classe funcional (NYHA) I e II, os artigos que não possuíam amostra composta por seres humanos, teses e artigos não publicados em periódicos ou revistas científicas, pesquisas cujo desfecho não foi declarado ou explicitado em sua publicação e os artigos repetidores, incompletos e/ou em duplicata.

O processo de avaliação crítica dos artigos consistiu-se na leitura dos estudos na íntegra e, em seguida, em sua avaliação e preenchimento do instrumento de coleta de dados proposto e validado por Ursi (2005). A caracterização dos estudos encontrados foi realizada segundo o proposto por Souza *et al.* (2010).

Os dados resultantes de cada estudo selecionado foram sintetizados e em seguida, foi realizada a análise qualitativa. Uma vez que os estudos diferiam no delineamento, na questão de investigação, nas formas de intervenção e mensuração de desfechos.

3 | RESULTADOS

Durante a busca nas bases de dados foram localizados 110 estudos. Em seguida para triagem dos artigos potencialmente relevantes foi feita a leitura de seus respectivos títulos, dos quais 42 estudos abordavam o tema em estudo. Logo após, foi realizada a leitura dos resumos dos manuscritos e preenchido o instrumento de coleta de dados proposto por Ursi (2005). Onde, apenas 12 artigos corresponderam aos critérios de inclusão do estudo.

Ao analisar os 12 estudos selecionados, foi verificada a necessidade da classificação de acordo com o tipo de exercício em estudo (TFA, TMR ou TFA associado ao TMR) e a forma como foi realizado o programa de exercício físico (isolado ou combinado).

Os artigos que evidenciaram os benefícios do TFA (n=2) em pacientes com

IC evidenciaram diferentes tipos de efeitos desse tipo de exercício, dentre eles: redução da atividade nervosa simpática em repouso, melhora de sua capacidade vital e conseqüentemente melhora de sua QV (Tabela 1).

Ano	Autor	Desfecho
2013	VIDAL <i>et al.</i>	O TFA intervalado em pacientes com IC proporciona melhora da CF, aferida por meio do VO ₂ max, e na QV, quando comparado ao exercício aeróbico contínuo, ambos realizados de forma isolada.
2015	CRUZ; MATO; SILVA	Após a realização de um programa de reabilitação cardiovascular composto por 12 semanas de realização com TFA, os pacientes com IC apresentaram melhora de sua CF e QV.

Tabela 1. Representação dos estudos localizados: treinamento físico aeróbico (TFA).

Legenda: CF: Capacidade funcional; IC: Insuficiência cardíaca; QV: Qualidade de vida; TFA: Treinamento físico aeróbico.

Fonte: A autoria Própria.

Já os estudos que abordaram a utilização do TMR durante o tratamento de pacientes com IC, evidenciaram efeitos sistêmicos diferentes do que utilizaram apenas o TFA. Dentre eles, aumento da capacidade aeróbica, força muscular e fluxo sanguíneo local. Dos quatro artigos encontrados, apenas um (GONÇALVES *et al.*, 2012) não evidenciou a existência de estudos que comprovassem os efeitos do TRM no estresse oxidativo em pacientes com IC (Tabela 2).

Ano	Autor	Desfecho
2005	LEVINGER <i>et al.</i>	Os benefícios do TMR para pacientes com ICC com medicação beta-bloqueadora incluíram aumento da capacidade aeróbia e de exercício, força muscular esquelética e melhora na QV.
2006	CARVALHO <i>et al.</i>	A prática do TMR aumenta o fluxo sanguíneo local de forma mais intensa que a HR, constituindo-se numa opção fisiológica à avaliação da disfunção endotelial na IC.
2012	GONÇALVES <i>et al.</i>	O TMR mostrou-se eficiente para aumento da força muscular de MMSS e MMII.
2015	BARBOSA <i>et al.</i>	Não há estudos que comprovem os efeitos do TMR no estresse oxidativo em pacientes com IC.

Tabela 2. Representação dos estudos localizados: treinamento muscular resistido (TMR)

Legenda: DAC: Doença Arterial Coronariana; HR: Hiperemia reativa; IC: Insuficiência Cardíaca; ICC: Insuficiência Cardíaca Crônica; MMII: Membros inferiores; MMSS: Membros superiores; QV: Qualidade de vida; TMR: Treinamento resistido muscular.

Fonte: A autoria Própria.

Com relação aos estudos relacionados à utilização do TFA associado ao TRM verificamos a existência de quatro estudos. Onde a associação desses dois tipos de exercícios realizados com intensidade moderada e longa duração promoveram aos

pacientes com IC melhora da CF, aumento de força muscular e melhor QV. Além de um efeito benéfico global sobre a capacidade de exercício, o treinamento combinado tem um efeito anti-inflamatório em pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) e DAC (Tabela 3).

Ano	Autor	Desfecho
2002	CONRAADS <i>et al.</i>	O treinamento combinado tem efeito anti-inflamatório em pacientes com ICC e DAC
2011	CARVALLARO <i>et al.</i>	O treinamento físico supervisionado (TFA associado ao TMR), de intensidade moderada e longa duração promove aos pacientes com IC melhora da CF e QV
2011	EDELMANN <i>et al.</i>	O exercício físico combinado tende a melhorar a QV dos pacientes com IC
2012	CARNEIRO; VERÍSSIMO; VERÍSSIMO	O TFA associado ao TRM, de baixa intensidade, realizados de forma individualizada e monitorizada associado com uma terapêutica médica otimizada, pode alterar o prognóstico e a QV nos doentes com ICC estável
2017	CALEGARI <i>et al.</i>	O programa de RCV (24 sessões de 60 minutos com TFA na intensidade do LA e fortalecimento dos membros inferiores usando caneleiras de 3 a 5 kg) foi seguro e resultou em melhora do desempenho de exercícios submáximos, da força dos músculos extensores de joelho e da qualidade de vida de pacientes com IC.

Tabela 3. Representação dos estudos localizados: treinamento físico aeróbico (TFA) associado ao treinamento muscular resistido (TMR).

Legenda: CF: Capacidade Funcional; FEVE: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; LA: Limiar de anaerobiose; IC: Insuficiência cardíaca; ICC: Insuficiência Cardíaca Crônica; RCV: Reabilitação cardiovascular; QV: qualidade de vida; TFA: Treinamento físico aeróbico; TRM: Treinamento muscular resistido.

Fonte: Autoria Própria

Dentre os artigos analisados, um estudo avaliou os efeitos do TFA associado ao TMR em comparação a pacientes que realizaram apenas TMR durante um programa de reabilitação. Esse estudo não evidenciou nenhum efeito sistêmico que diferencia aos grupos distintos de pacientes, ou seja, não foi evidenciada nenhum tipo de superioridade entre as formas de realização das modalidades de exercício físico.

4 | DISCUSSÃO

Ao analisar os estudos apresentados acima emergiram de seus desfechos as seguintes temáticas de análise:

Importância da realização do exercício físico em Programas de Reabilitação

Cardíaca

A literatura tem demonstrado que a realização do exercício físico, nas últimas décadas, tem apresentado inúmeros benefícios a saúde das pessoas com problemas

cardiovasculares. Segundo Kahlow e Campos (2013) a prática de exercício físico em pacientes com IC pode oferecer melhorias importantes em sua QV. De forma que os riscos de eventos oriundos dessa patologia podem ser reduzidos. De acordo com Connor *et al.* (2009) o treinamento físico está associado com reduções modestas, porém significativas da mortalidade por DCV e hospitalização decorrentes da IC.

Rosa e Junior (2005) relata que o exercício físico promove a diminuição na sobrecarga hemodinâmica e metabólica, tanto no sistema cardiovascular, como musculoesquelético. Fato evidenciado por Brum *et al.* (2004), ao verificarem a eficácia do exercício físico quanto à atenuação dos níveis de pressão arterial após realização do exercício físico supervisionado.

De modo semelhante, Ferraz e Junior (2006) integram o elucidado ao constatarem que o treinamento físico regula melhor a tolerância ao esforço físico e atenua e/ou reverte parcialmente anormalidades vasculares centrais e periféricas associadas à IC.

Outros benefícios do exercício físico foram relatados por Gonçalves *et al.* (2010). Dentre eles, o exercício físico diminui a atividade nervosa simpática, regula a sensibilidade do barorreflexo arterial, promove a aumento de enzimas oxidantes e reduz os níveis plasmáticos de angiotensina II. Desta forma, o exercício físico individualizado e monitorizado associado com uma terapêutica médica otimizada, pode alterar o prognóstico e a QV nos doentes com ICC estável de acordo com Carneiro *et al.* (2012) e Vidal *et al.* (2013).

Prática do exercício físico aeróbico em pacientes com IC

Conforme Vidal *et al.* (2013) durante a realização do exercício aeróbico, o oxigênio é utilizado no processo de geração de energia dos músculos, onde uma grande quantidade de grupos musculares é acionada de forma rítmica.

Para Conraads *et al.* (2002) esse tipo de exercício pode ser realizado de forma contínua ou intervalada. Essas duas modalidades já foram muito debatidas na literatura, a fim da comprovação de qual modo TFA deve ser realizado. Na reabilitação cardíaca de pacientes com IC não tem sido diferente. Segundo Vidal *et al.* (2013) o exercício físico aeróbico intervalado em pacientes com IC proporciona melhora da CF e na QV, quando comparado ao exercício aeróbico contínuo, ambos realizados de forma isolada.

Em contrapartida Mendes *et al.* (2011) afirma que o treinamento aeróbio de curto período isolado, de simples aplicação e com supervisão pode ser realizado com segurança, aumentando a tolerância ao exercício em pacientes com doença de Chagas crônica com IC de CF da NYHA. Morais *et al.* (2013) ao realizar um programa de exercício físico não supervisionado semelhante, verificou que os pacientes obtiveram melhora em sua CF.

Com a finalidade de avaliar os efeitos do TFA em pacientes com IC, Irzmański

et al. (2014) realizou um estudo com 69 pacientes. Neste estudo foi realizado um programa contínuo de exercício aeróbico seguindo o Protocolo de Bruce onde foi verificada melhora a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) após programa de reabilitação.

Já Wisloff *et al.* (2007) realizou um programa de TFA com 27 pacientes, e evidenciou que a intensidade do exercício pode reverter a remodelação do ventrículo esquerdo e melhorar a capacidade aeróbica, a função endotelial e QV em pacientes com IC pós-infarto. Fato esse que pode ser aplicado à melhora da FEVE no estudo realizado por Irzmański *et al.* (2014) e por Moroe *et al.* 2009.

Por sua vez, Lalande *et al.* (2011) ao verificar as alterações da pressão intratorácica inspiratória e FEVE em repouso e durante o exercício aeróbico moderado verificou que a descarga inspiratória melhorou o índice de volume sistólico desses pacientes.

O exercício físico resistido na Reabilitação Cardíaca de pacientes com IC

A Reabilitação Cardíaca é a principal ferramenta não farmacológica no manejo clínico de pacientes com IC. No seu âmbito de atividades, o treinamento físico (em particular o TMR) ganhou notoriedade nos últimos anos, principalmente em razão dos estudos demonstrando seus benefícios em vários desfechos (BARBOSA *et al.*, 2015).

Pesquisas recentes têm sugerido que a associação entre TMR e o TFA leva à melhora física e funcional dos pacientes com IC. Onde o TMR pode complementar o TFA, proporcionando maiores benefícios ao paciente com IC, como aumento de resistência, ganho de força muscular e melhora no desempenho em atividades de vida diária, segundo Gonçalves *et al.* (2012).

Levinger *et al.* (2005) em seu estudo evidencia os benefícios da realização do TMR em pacientes com IC em uso de medicação beta-bloqueadora. Dentre eles incluem o aumento da capacidade aeróbica e de exercício, força muscular esquelética e melhora na QV.

Para Carvalho *et al.* (2006) a prática do TMR aumenta o fluxo sanguíneo local de forma mais intensa que a hiperemia reativa, constituindo-se uma opção fisiológica à avaliação da disfunção endotelial na IC. Todavia, de acordo com Barbosa *et al.* (2015) não há estudos que comprovem os efeitos do TMR no estresse oxidativo em pacientes com IC.

Efeitos da associação do TFA e TMR no tratamento da IC

A realização do TFA associado ao TMR apresenta benefícios tanto a QV como a CF de pacientes com IC. De acordo com Carneiro *et al.* (2012), o TFA associado ao TRM de baixa intensidade, realizados de forma individualizada e monitorizada

associado com uma terapêutica médica otimizada, pode alterar o prognóstico e a QV nos doentes com ICC estável.

Em um PRC realizado por Calegari *et al.* (2017) foi verificado uma melhora no desempenho de exercícios submáximos, da força dos músculos extensores de joelho e da QV de pacientes com IC. Os participantes desse estudo realizaram 24 atendimentos com duração de 60 minutos composto por TFA e treino de fortalecimento muscular dos membros inferiores usando caneleiras de 3 a 5 kg.

De modo similar Carvallaro *et al.* (2011), também pode constatar que o TFA associado ao TMR, de intensidade moderada e longa duração promove aos pacientes com IC melhora da CF e QV. Dados que vão de encontro aos achados de Eldelmann *et al.* (2011). Segundo Conraads *et al.* (2002) essas duas modalidades de treinamento combinados durante a realização de programas de reabilitação tem efeito anti-inflamatório em pacientes com ICC e DAC.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Reabilitação cardíaca é a principal ferramenta não farmacológica no manejo clínico de pacientes com IC. No seu âmbito de atividades, o treinamento físico ganhou notoriedade nos últimos anos.

Durante a análise dos estudos localizados foi possível verificar que a realização do TFA, tanto de modo contínuo como intervalado, é favorável em relação à melhora da CF do paciente com IC.

Quanto à realização TRM, foi evidenciada a importância e segurança de sua realização durante a reabilitação de pacientes com IC. Sendo considerado um recurso confiável a ser incorporado aos PRC, a fim de melhorar a tolerância ao exercício de pacientes com IC. Portanto, o TMR pode complementar o TFA proporcionando maiores benefícios ao paciente com IC: aumento de resistência muscular, ganho de força e melhora no desempenho de atividades de vida diária.

REFERÊNCIAS

AZEKA, E. *et al.* | Diretriz de Insuficiência Cardíaca e Transplante Cardíaco, no feto, na criança e em adultos com Cardiopatia Congênita, da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.103, n.6, sup.2, p.121-6, 2014.

BARBOSA, N. B. H. *et al.* Uma revisão bibliográfica sobre a influência do treinamento de resistência no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v.44, n.3, p.78-87, 2015.

BOCCHI, E. A. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de insuficiência Cardíaca Crônica - 2012. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.98, n.4, p.1-33, 2012.

BRUM, P. C. *et al.* Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, v.18, p. 21-31, 2004.

- CALEGARI, L. *et al.* Efeitos do treinamento aeróbico e do fortalecimento em pacientes com insuficiência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.23, n.2, p. 123-7, 2017.
- CARNEIRO, J. C.; VERISSIMO, R.; VERISSIMO, M. T. Exercício Físico e Insuficiência Cardíaca. **Revista de Medicina Desportiva**, v.3, n.5, p. 25-8, 2012.
- CARVALHO, R. T. *et al.* Exercício Resistido na Avaliação da Disfunção Endotelial na Insuficiência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.86, n.6, p. 459-465 2006.
- CARVALLARO, K. S. *et al.* Efeitos do treinamento físico sobre a morbimortalidade e a qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca: sugestão de um programa abrangente. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.9, n.30, p. 47-54, 2011.
- CONNOR, C. M. O.; WHELLAN, D. J.; LEE, L. L. Efficacy and Safety of Exercise Training in Patients with Chronic Heart Failure: HF-ACTION Randomized Controlled Trial FREE. **JAMA**, v.301, n.14, p. 1439-50, 2009.
- CONRAADS, V. M. *et al.* Combined endurance/resistance training reduces plasma TNF- α receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary arterydisease. **European Heart Journal**, v.23, n.23, p. 1854-60, 2002.
- CRUZ, J. B.; MATOS, J. C.; SILVA, C. T. M. Estudo dos efeitos de doze semanas de treinamento aeróbico na capacidade funcional e qualidade de vida de pessoas com insuficiência cardíaca moderada. **Revista Didática Sistemica**, p. 14-17, 2015.
- DATASUS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde (BR) [cited 2011 mar 30]. Indicadores e Dados Básicos do Brasil. Dados acessados 27 de novembro de 2016. Disponível: <http://tabnet.datasus.gov.br>.
- EDELMANN, F. *et al.* Exercise training improves exercise capacity and diastolic function in patients with heart failure with preserved ejection fraction: results of theex-dhf (exercise training in diastolic heart failure) pilot study. **Journal of the American College of Cardiology**, v.58, n.17, p.1780-91, 2011.
- FERRAZ, A. S.; JUNIOR, P. Y. Prescrição do exercício físico para pacientes com Insuficiência Cardíaca. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v.15, n.9, p.1-13, 2006.
- GONÇALVES, A. C. C. R. *et al.* Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. **Fisioterapia Movimento**, v.25, n.1, p.195-205, 2012.
- GONÇALVES, R. A. S. *et al.* Insuficiência cardíaca e atividade física: o aumento de enzimas antioxidantes e a melhora da atividade nervosa simpática. **Arquivos Brasileiros de Ciência da Saúde**, v.35, n. 3, p. 225-30, 2010.
- IRZMAŃSKI, R, *et al.* The impact of cardiac rehabilitation on selected hemodynamic parameters and risk in patients with heart failure. O impacto da reabilitação cardíaca nos parâmetros hemodinâmicos e de risco selecionados em pacientes com insuficiência cardíaca. **Pol Merkur Lekarski**, v.37, n.220, p.206-11, 2014.
- KAHLOW, D.; CAMPOS, R. Os efeitos do exercício físico nos pacientes com Insuficiência Cardíaca. **Revista Inspirar**, v.5, n.6, p.25-28, 2013.
- LALANDE, S. *et al.* Effect of changes in intrathoracic pressure on cardiac function at rest and during moderate exercise in health and heart failure. **The Authors Experimental Physiology**, v.97. n.2, p. 248-56, 2011.
- LEVINGER, I. *et al.* Resistente training for chronic heart failure patients on beta blocker

- medicamentions. **Internation al Journal of Cardiology**. v.102, n.3, p.493-99, 2005.
- MENDES, M. F. A. *et al.* Exercício físico aeróbico em mulheres com doença de Chagas. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 4, p. 591-601, 2011.
- MENDES, K. D. D.; SILVEIRA; R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v.7, n.4, p.758-64, 2008.
- MORAIS, E. R.; RASSI, S.; CORREA, K. S. Efeitos do exercício físico não supervisionado na qualidade de vida e na capacidade funcional de portadores de insuficiência cardíaca crônica. **UNOPAR - Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.15, n.2, p.97-103, 2013.
- MOUTINHO, M. A. *et al.* Heart failure with preserved ejection fraction and systolic dysfunction in the community. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.90, n.9, p.132-7, 2008.
- NUNES, R. A. M. **Reabilitação cardíaca**. São Paulo: Ícone, 2010.
- ROSA, L. F. B. P. C.; JÚNIOR, M. L. B.; Efeito do TF como modulador positivo nas alterações no eixo neuroimunoendócrino em indivíduos com ICC: possível atuação do fator de necrose tumoral- α . **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.4, p.328-42, 2005.
- SAEGH, A. L. C. **A reabilitação cardiovascular em pacientes com endomiocardiofibrose em insuficiência cardíaca classes funcionais II e III**. 2016. 143 p. Tese apresentada para título de Doutor em Ciências Médicas. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2016.
- SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v.8, n.1, p.102-6, 2010.
- URSI, E. S. **Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura**. 2005. 130 p. Dissertação de Mestrado em Enfermagem. Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2005.
- VARGAS, M. H. M.; VIEIRA, R.; BALBUENO, R. C. Atuação da fisioterapia na reabilitação cardíaca durante as fases I e II uma revisão da literatura. **Revista Contexto & Saúde**, v.16, n.30, p.85-91, 2016.
- VIDAL, T. M. S. *et al.* Exercício aeróbico intervalado na reabilitação de pacientes com insuficiência cardíaca: revisão sistemática da literatura. **ABCS Health Sciences**, v.38, n.3, p.166-71, 2013.
- VIEIRA, J. P. C.; CANDIDO, M. Q.; ABREU, R. I. T. L. **Fase III de reabilitação cardíaca pós-infarto agudo do miocárdio: revisão bibliográfica**. 2015. 40 p. Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel em Fisioterapia pelo Curso Fisioterapia. Faculdade de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba-SP, 2015.
- WEBBER, B. A.; PRYOR, J. A. **Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos**. 2 ed. Guanabara Koogan, 2002.
- WISLOFF, U. *et al.* Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. **Circulation**, v.9, n.4, p. 3085-94, 2007.

INCIDÊNCIA DE PÉ EQUINO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Paulo Giordano Baima Colares

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Docente do Curso de Medicina.

Fortaleza – Ceará

Julyana Almeida Maia

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Docente do Curso de Fisioterapia.

Fortaleza – Ceará

Pablo Cunha Marques

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Medicina.

Fortaleza – Ceará

Felipe Alves Sobreira

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Medicina.

Fortaleza – Ceará

Bárbara Helen Lima Farias

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Fisioterapia.

Fortaleza – Ceará

Camilla da Silva Penha

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Fisioterapia.

Fortaleza – Ceará

Moesio da Silva Mendonça Júnior

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de Ciências da Saúde, Fisioterapia.

Fortaleza – Ceará

Luiz Philipe de Souza Ferreira

Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Centro de

Ciências da Saúde, Fisioterapia.

Fortaleza – Ceará

RESUMO: A Paralisia Cerebral (PC) é conceituada como um conjunto de alterações duradouras na funcionalidade do indivíduo. Parte dessas alterações consiste em deformidades ortopédicas como o pé equino. Este estudo objetivou analisar a incidência de pé equino em crianças com Paralisia Cerebral. Metodologia: Estudo descritivo, transversal realizado com crianças e adolescentes de 2 a 16 anos com diagnóstico de Paralisia Cerebral. Resultados e Discussão: grande parte dos pacientes são do sexo masculino com idade prevalente entre 2 e 6 anos. 56,25% apresentam pé equino, que pode comprometer o equilíbrio e alinhamento postural. Conclusão: A Paralisia cerebral é uma síndrome que pode resultar em deformidades musculoesqueléticas.

PALAVRAS-CHAVE: Paralisia cerebral. Criança. Pé equino.

INCIDENCE EQUINE FOOT IN CHILDREN AND TEENAGERS WITH CEREBRAL PARALYSIS

ABSTRACT: Cerebral Palsy (CP) is conceptualized as a set of lasting changes in the

functionality of the individual. Part of these changes consists of orthopedic deformities such as the equine foot. This study aimed to analyze the incidence of equine foot in children with Cerebral Palsy. Methodology: Descriptive, cross-sectional study conducted with children and adolescents aged 2 to 16 years diagnosed with Cerebral Palsy. Results and Discussion: Most patients are male with a prevalent age between 2 and 6 years. 56.25% have equine foot, which can compromise balance and postural alignment. Conclusion: Cerebral palsy is a syndrome that can result in musculoskeletal deformities.

KEYWORDS: Cerebral palsy. Child. Equine foot.

1 | INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) refere-se a um grupo de distúrbios neurológicos permanentes e não progressivos, que acometem o sistema nervoso central na fase de maturidade funcional e estrutural, podendo afetar a área motora, sensorial e cognitiva. As desordens causadoras da PC são multietiológicas, que podem ocorrer no período pré-natal (doenças infecciosas e parasitárias), perinatal (hipoxia) e pós-natal (Meningite, hidrocefalia e traumas). (COLVER, FAIRHURST, PHAROAH, 2014); (SANTOS; MARQUES; SOUZA, 2017); ROTHASTEIN; BELTRAME, 2013).

Estima-se que cerca de 2 casos a cada 1000 nascidos no mundo recebem diagnóstico de PC, afetando cerca de 3 a 4 por cada 1000 crianças nos EUA, e de 7 a cada 1.000 nascidos vivos no Brasil. De uma maneira geral o número de casos de PC no mundo se mantém estável. (MACLENNAN, et al., 2015), (BRAUN, et al., 2016), (FONSECA, et al, 2011).

Esta enfermidade é considerada a principal causa de disfunção motora, que resulta no desempenho funcional e no comprometimento motor, podendo ocasionar alterações na postura, na biomecânica corporal e possíveis deformidades ósseas. Dentre essas deformidades a mais comumente encontrada nas crianças com PC, é o pé equino. (ABPC, 2018), (TOLEDO et al., 2015), (GOMES, GOLIN, 2013).

A marcha equina gera uma alteração no mecanismo de rolamento do pé ao fazer com que o apoio inicial ocorra no antepé, além de surgirem acomodações secundárias no joelho e quadril que assumem posturas compensatórias em flexão. Em virtude do pé equino poderão ocorrer também alterações em regiões anatomicamente distantes, associadas funcionalmente, como oscilação pélvica anormal, aumento da lordose lombar e escoliose. (VOLPON, NATALE, 2019).

Como resultado dessa alteração ortopédica podem ocorrer modificações na postura, na marcha, aumento do consumo energético e sobrecargas segmentares no corpo em geral, havendo uma maior desequilíbrio biomecânico nos grupos musculares afetados com alteração tônica. Sendo assim, torna-se essencial a prevenção precoce de deformidades e a correção postural destes pacientes. O diagnóstico e o tratamento devem ser adequados e planejados a partir de uma

avaliação clínica cuidadosa. (VOLPON, NATALE, 2019), (SILVA, 2016; MEDEIROS; PACHECO; BOBBIO, 2013).

Terapêuticas de prevenção, tratamento e recuperação da funcionalidade das crianças compõem o tratamento para deformidades do pé em crianças com PC. Para atender estas necessidades, o tratamento conservador ou não, podem ser utilizados com o objetivo de potencializar o tratamento. O intuito clínico, de um modo geral, é promover maior independência ao buscar a funcionalidade dos pés. (CHEN, 2017). O objetivo desse estudo foi analisar a incidência de pé equino em crianças com Paralisia Cerebral.

2 | METODOLOGIA

Estudo descritivo, transversal realizado no período de janeiro a julho de 2018, no Núcleo de Atenção Médica Integrada (NAMI), uma instituição que presta serviço de atenção secundária na rede do SUS. A população foi constituída por crianças e adolescentes entre 2 a 16 anos de idade, com diagnóstico clínico de Paralisia Cerebral, acompanhadas pelo setor de Fisioterapia e pelo ambulatório de Ortopedia.

Foram incluídas no estudo crianças e adolescentes cujos pais ou responsáveis concordaram com a participação mediante assinatura prévia do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e foram excluídas aquelas que não finalizaram o protocolo de avaliação.

A coleta de dados ocorreu em uma sala adequada para exame médico ortopédico e os dados foram registrados em prontuário. O instrumento utilizado foi uma ficha de avaliação ortopédica elaborada pelos próprios pesquisadores que contempla: identificação, anamnese e exame físico. Nestes foram registrados dados como nome, idade, sexo, uso de órtese e avaliação de deformidades estruturais no exame físico do pé objetivado na inspeção.

Os resultados foram analisados estatisticamente e expressos em tabelas. Durante a realização de todo este estudo foram respeitados os aspectos éticos recomendados pela resolução 466\2012 das Diretrizes e Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. O Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o parecer 1.843.059.

3 | RESULTADOS

Participaram do estudo 16 crianças e adolescentes, sendo 81,25% (n=13) do sexo masculino e 18,75% (n=3) do sexo feminino. A idade mais prevalente foi entre 2 e 6 anos com 56,25%(n=9) contra 37,5% (n=6) para 6 a 12 anos e 6,25% (n=1) a quem possui 12 a 16 anos. (Tabela 1).

SEXO	n	%
Feminino	3	18,75
Masculino	13	81,25
Total	16	100
IDADE	n	%
2 a 6 anos	9	56,25
6 a 12 anos	6	37,5
12 a 16 anos	1	6,25
Total	16	100

Tabela 1. Sexo e idade

Foi observado que 81,25%(n=13) dos participantes fizeram ou fazem até o momento da coleta de dados utilização de algum tipo órtese, sendo que 62,5%(n=10) utilizam AFO (Ankle Foot Orthosis), 31,25%(n=5) tala antebraqueopalmar, incluindo a mão e polegar e 6,25% (n=1) utilizaram Colete de Millwaukee. (Tabela 2).

Uso de órtese	n	%
Sim	13	81,25
Não	3	18,75
n.s.i	0	0
Total	16	100
Tipo de órtese	n	%
AFO	10	62,5
Tala Punho, Mão e Polegar	5	31,25
Colete de Millwaukee	1	6,25
Total	16	100

Tabela 2. Uso e tipo de órtese

DISCUSSÃO

O pé equino esteve presente em mais da metade das crianças e adolescentes que participaram desse estudo em conformidade com estudos que afirmam ser esta deformidade uma das mais prevalentes vistas no PC, sendo originada devido a espasticidade comum e a consequente hipertonia dos músculos gastrocnêmio e sóleo, que permanecem em contração durante todas as fases da marcha. (HIMMELMANN et al., 2007; SVARTMAN et al., 1994).

Isso prejudica o equilíbrio estático e dinâmico. Bem como interfere no

desenvolvimento neuropsicomotor de crianças na primeiríssima e primeira infância, resultando em déficit não apenas na motricidade mas no desenvolvimento motor global. Portanto a criança e o adolescente com paralisia cerebral necessita de acompanhamento multidisciplinar abordando as várias áreas do desenvolvimento humano.

Considerando o pé equino, é necessário que haja uma intervenção precocemente, por meio consulta ao ortopedista, que fará uma avaliação clínica criteriosa e em caso de diagnóstico diferencial com doenças de base como Duchenne ou Chorcot e outras poderá solicitar exames complementares como a eletroneuromiografia para então decidir sobre qual tratamento eleger, se conservador ou cirúrgico.

Faz-se necessário também o acompanhamento com fisioterapeuta e terapia ocupacional que juntos com o ortopedista devem fazer a indicação adequada de órteses e, em certos casos, da toxina botulínica, para crianças que apresentem a espasticidade como fator preponderante. Vale ressaltar que para casos de deformidades estruturadas irreduzíveis e não suscetíveis a movimentação passiva do tornozelo, indica-se a cirurgia, para que haja diminuição da dor e possibilidade de algum ganho na função articular. (ASSUMPÇÃO; FUCS; SVARTMAN, 2008).

O tratamento conservador geralmente é feito com toxina botulínica, imobilizações gessadas e uso de órteses como AFO (Ankle Foot Orthosis), sendo seu uso bastante comum nestes pacientes (BJORNSON et al., 2016). O estudo de Ireno et al (2019) mostra que 94,4% das crianças e adolescentes utilizava a órtese AFO, resultado similar ao nosso(81,25%) o que contribuiu para o percentual de 18,75% de crianças sem deformidades nos pé.

Esses dados estão respaldados pelo consenso da Sociedade Internacional de Órteses e Próteses, que ressalta a importância da AFO na prevenção de deformidades e para facilitar o treinamento de habilidades motoras e melhora a marcha quando associado a um tratamento apropriado. (MORRIS; CONDIE, 2009).

O tratamento cirúrgico está indicado quando tratamento não operatório falhou e nas deformidades estruturadas, não redutíveis à dorsiflexão passiva do tornozelo. Foi estimado que 20% a 25% de todos os pacientes com pé equino irão necessitar de alguma intervenção cirúrgica, geralmente fazendo um alongamento do tríceps sural, devolvendo parte da mobilidade articular. (SVARTMAN et al.,1994;ASSUMPÇÃO; FUCS; SVARTMAN, 2008).

A escolha da técnica cirúrgica deve levar em consideração não apenas o efeito corretivo, mas a etiologia, o grau da deformidade, o perfil e a idade do paciente. Por exemplo: pacientes espásticos deambuladores são preferidos os alongamentos seletivos com atuação na aponeurose distal do gastrocnêmio, com preservação do sóleo, que é o maior responsável pela força de flexão plantar do pé. É importante destacar que pacientes com idade inferior a quatro anos apresentam grandes chances de recidiva. (ASSUMPÇÃO; FUCS; SVARTMAN, 2008;VOLPON;NATALE,2019).

4 | CONCLUSÃO

No presente estudo pode-se constatar a elevada incidência de pé equino em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. A respeito disso, medidas com intervenção precoce com equipe multidisciplinar devem ser tomadas, buscando favorecer o desenvolvimento motor global, em detrimento a tratamentos fragmentados que não observem as reais e globais necessidades do indivíduo com paralisia cerebral á curto, médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, Rodrigo Montezuma César de; FUCS, Patricia Maria de Moraes Barros; SVARTMAN, Celso. **Tratamento cirúrgico do pé equino na paralisia cerebral: uma revisão sistemática e quantitativa da literatura**. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 43, n. 9, p.388- 398, set. 2008.

BJORNSON, Kristie et al. **The Effect of Ankle-Foot Orthoses on Community-Based Walking in Cerebral Palsy**. Pediatric Physical Therapy, v. 28, n. 2, p.179-186, 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

CHEN, et. Al. **Conservative treatment for equinus deformity in children with cerebral palsy using an adjustable splint-assisted ankle-foot orthosis**. Medicine. v. 96 n. 40. 2017 CHRISTOPHER, Morris et al. Orthotic management of cerebral palsy: Recommendations from a consensus conference. Neurorehabilitation, v. 28, n. 1, p.37-46, 2011.

COSTA, Thais Delamuta Ayres da; CARVALHO, Sebastião Marcos Ribeiro de; BRACCIALLI, Lígia Maria Presumido. **Análise do equilíbrio estático e de deformidades nos pés de crianças com paralisia cerebral: Analysis of static balance and deformities on feet of children with cerebral palsy**. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, p.127-132, 2011.

Elsevier BV. MEDEIROS, Daiane Lazzeri de; PACHECO, Sheila Cristina da Silva; BOBBIO, Tatiana Godoy. **Tratamento para deformidades nos pés em crianças com paralisia cerebral: Revisão de literatura**. Pediatria Moderna, Florianópolis, p.156-160, 2013.

IRENO, J.M. et al. **O uso de órteses em crianças com paralisia cerebral: percepção dos cuidadores**. Cad. Bras. Ter. Ocup., São Carlos, v. 27, n. 1, p. 35-44, 2019.

Mensal. HIMMELMANN, Kate et al. **Bilateral spastic cerebral palsy—Prevalence through four decades, motor function and growth**. European Journal Of Paediatric Neurology, v. 11, n. 4, p.215-222, jul. 2007.

Mensal. MORRIS, Christopher; CONDIE, David. **Recent Developments in Healthcare for Cerebral Palsy: Implications and Opportunities for Orthotics**. Copenhagen: International Society For Prosthetics And Orthotics, 2009.

ROTHASTEIN, Joyce; BELTRAME, Thaíd. **Características motoras e biopsicossociais de crianças com paralisia cerebral**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. v. 21, n. 3, p. 120-119. 2013.

SANTOS, Keite Helen; MARQUES, Dalvani; SOUZA, Ândrea Cardoso. **Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral: Análise sobre Longitudinalidade do cuidado**. Texto contexto Enfermagem. v. 26, n. 2, p. 1-9. 2017.

SILVA, Bruna Maria da. **Desenvolvimento de Protocolo Biomédico de Avaliação de Tratamento de Crianças com Paralisia Cerebral por meio do Baropodômetro Eletrônico Computadorizado.** Curitiba. Dissertação - Mestrado em Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2016.

Svartman C, Fucs PMMB, Kertzman PF, Oliveira VM, Prieto EAB. **Pé equino na paralisia cerebral: análise do tratamento.** Rev Bras Ortop. 1994;29(1/2):33-6.

VOLPON, José Batista; NATALE, Leonardo Lima. **Avaliação crítica das técnicas cirúrgicas de correção do equino.** Rev. Col. Bras. Cir., Rio de Janeiro , v. 46, n. 1, e2054, 2019 .

CONSTRUÇÃO DE ÓRTESES EM FIBRA DE CARBONO DE BAIXO CUSTO

César Giracca

Mestrando; Universidade Federal de Santa Catarina

eng.giracca@gmail.com

Eugenio Merino

Pós Dr; Universidade Federal de Santa Catarina

eugenio.merino@ufsc.br

RESUMO: Em este artigo o foco de trazer um produto órtese produzida com material fibra de carbono para paciente específico, trazendo métodos de escaneamento e construção que sejam muito abaixo do preço praticado por indústrias que fabricam itens com o mesmo material. Neste artigo a definição dos parâmetros de construção de um dispositivo de Tecnologia Assistiva (órtese) em compósito de Fibra de Carbono, demonstra um material de reforço fibroso e matriz polimérica epoxilica. Tendo como foco o baixo custo em seu processo de construção, buscando um produto de qualidade, resistência mecânica, inovador e resistente as ações intempéries. Para alcançar este objetivo, num primeiro momento foi realizado o escaneamento tridimensional do usuário, a modelagem matemática (solidworks ou CAD), a simulação mecânica (abaqus) e finalmente a materialização do dispositivo. Como resultado obteve-se uma órtese em Fibra de Carbono, retratando fielmente a morfologia

do usuário. A simulação mecânica permitiu determinar a quantidade mínima de material para construção da órtese, com o resultado dos ensaios mecânicos se extrai o módulo de Young a qual se utiliza para determinar o número de camadas do produto tentando as forças de tração, torção e cisalhamento no abaqus que determina a carga máxima possivelmente suportada pelo design do sistema como um todo, garantindo a sua resistência e qualidade, no menor custo possível, atendendo de forma satisfatória um dos resultados esperados. Quanto a materialização final do dispositivo, o mesmo foi testado junto ao usuário, para os ajustes e refinamentos. Conclui-se que é possível desenvolver uma órtese em Fibra de Carbono, com baixo custo comparado as comerciais de mesmo material empregado, demonstrando uma razão de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de seu custo comercial, seguindo as orientações definidas neste artigo. Apresenta-se como uma oportunidade de atender usuários com dispositivos de Tecnologia Assistiva de baixo custo, porém de elevada qualidade e durabilidade. Dentro do método de construção levamos como premissa a materialização da órtese seguindo processos ergonômicos de postura em ambiente de trabalho, reduzindo o desgaste físico do protético ao criar a órtese sem prejudicar sua saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Fibra de carbono; órtese;

CONSTRUCTION OF LOW-COST CARBON FIBER ORTHOSES.

ABSTRACT: In this article the focus is on bringing an orthotic product produced with carbon fiber material to specific patient, bringing scanning and construction methods that are far below the price practiced by industries that manufacture items with the same material. In this paper the definition of the parameters of construction of an Assistive Technology device (bracing) in Carbon Fiber composite, demonstrates a fibrous reinforcement material and epoxy polymer matrix. Focusing on the low cost in its construction process, seeking a quality product, mechanical resistance, innovative and weather resistant weathering actions. In order to reach this goal, the user's three-dimensional scanning, mathematical modeling (solidworks or CAD), mechanical simulation (abaqus) and finally the materialization of the device was carried out. As a result, a bracing was obtained in Carbon Fiber, faithfully depicting the morphology of the user. The mechanical simulation allowed to determine the minimum amount of material for construction of the orthosis, with the result of the mechanical tests, the Young's modulus is extracted, which is used to determine the number of layers of the product, trying the tensile, torsion and shear forces in the abaqus which determines the maximum load possibly supported by the design of the system as a whole, guaranteeing its strength and quality, at the lowest possible cost, satisfying one of the expected results. As for the final materialization of the device, it has been tested with the user for adjustments and refinements. It is concluded that it is possible to develop a bracing in Carbon Fiber, with a low cost compared to commercial ones of the same material employed, demonstrating a ratio of approximately $\frac{1}{4}$ of its commercial cost, following the guidelines defined in this article. It presents itself as an opportunity to attend users with Assistive Technology devices of low cost, but of high quality and durability. Within the method of construction, we take as a premise the materialization of the orthosis following ergonomic processes of posture in work environment, reducing the physical wear of the prosthetic when creating the orthosis without harming his health.

KEYWORDS: Carbon fiber; bracing; 3D scanning.

INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade e do sistema único de saúde, em incluir pessoas com deficiência vem auxiliando na criação de leis e incentivo para que elas tenham uma vida mais próxima do normal, que possam exercer seus ofícios, praticar esportes, aproveitar de momentos de lazer gerando uma melhor qualidade de vida. (ALVES; AMOY e PINTO, 2007) e (BRASIL. Ministério da Saúde, 2019).

Uma pessoa com um trauma que pode afetar a sua capacidade de locomoção se apresenta com inúmeras dificuldades de se reinserir no cotidiano social e retomar

as atividades naturais diárias, o uso de uma órtese diminui sua limitação, facilitando assim sua retomada nas atividades corriqueiras. Entretanto, grande parte das órteses disponíveis no mercado são muito pesadas (termo moldáveis comerciais) e/ou caras (em materiais compósitos e ligas metálicas de custos elevados). Visando suplantar este problema, este trabalho propõe um modelo de órtese em fibra de carbono para uso cotidiano que seja leve e tenha baixo custo. Os resultados dos ensaios mecânicos e das simulações apresentaram uma diferença de menos de 5%, o que mostra o grande potencial da órtese para que seja projetada em fibra de carbono na construção de um protótipo funcional e viável, estes resultados serão inseridos no programa de simulação ABAQUS.

O alto custo na casa de dezenas de milhares de dólares, de dispositivos de correção como órteses e próteses impossibilita o uso por parte da maioria de amputados da população que tem apenas o SUS como plano de saúde e até mesmo o âmbito mundial, fazendo com que os mesmos não utilizem dispositivos de correção ou próteses, neste caso existem outros produtos de TA que podem auxiliar na locomoção, e o seu custo é consideravelmente mais baixo (ELIAS; MONTEIRO e CHAVES, 2007).

REFERENCIAL TEÓRICO

Considerações iniciais

Segundo (LUZ, 2011) materiais compósitos (em especial de nosso tópico fibra de carbono) são definidos como uma combinação de dois ou mais materiais visível a olho nu macroscopicamente para formar um material aprimorado, frequentemente exibindo propriedades as quais nenhum dos componentes poderiam exibir individualmente. A importância de utilizar métodos de simulação como o executado em este trabalho é exatamente para evitar desperdício de tempo e material com protótipos montados e ensaiados por tentativa e erro.

As indústrias aeroespacial e automotiva (de alto desempenho) já vem se beneficiando da utilização dos materiais compósitos estruturais. Porém com o compromisso estrutural surge a necessidade da correta previsão de tensões as quais o componente será submetido. Devido ao comportamento anisotrópico e complexidade das interações micros e macros mecânicas entre a matriz polimérica (resina epóxi) e o reforço fibroso (fibra de carbono), é necessário um profundo entendimento dos mecanismos de falha e das ferramentas matemáticas exigidas para análise de tais tensões (REZENDE; BOTELHO, 2000).

Dentro de cada categoria de “deficiência” existem interações entre pessoas e soluções tecnológicas (como a deste trabalho em fibra de carbono especificamente) diferentes com objetivo de resolver os problemas individuais, inerentes a cada

processo de reabilitação, (MATOS, et al, 2015). Qualquer aparelho destinado a substituir um órgão, um membro amputado ou que esteja gravemente irreparável é conhecido como prótese, enquanto que, outros dispositivos ortopédicos de uso ininterrupto, com a função de alinhar, prevenir ou corrigir deformidades bem como auxiliar na função das partes móveis do corpo são chamados de órtese (QUEIROZ, 2008). A aplicação direta da ergonomia como ferramenta no posto de trabalho para a produção no trabalho dos protéticos é fundamental gerando uma prevenção de possíveis lesões na atuação de seu exercício de profissão (SILVA 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

Para melhor gerenciar os processos de desenvolvimento adotamos o sistema GODP (Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos) como referencial da teoria e desenvolvimento auxiliando assim a realização de todas as etapas trazendo controle a pesquisa em desenvolvimento (2016, MERINO).

Neste estudo iremos adotar um critério de construção fundamentado e testado em equipamentos de ensaio mecânicos EMIC seguindo normativas internacionais de construção para a realização de tais ensaios de tração e flexão para dispositivos criados em compósito de carbono.

No método de confecção de corpos de prova com as dimensões indicadas segundo as normativas ASTM D7264 e ASTM D3039/3039M para o procedimento de ensaio de tração e flexão como mostrado na figura 1.

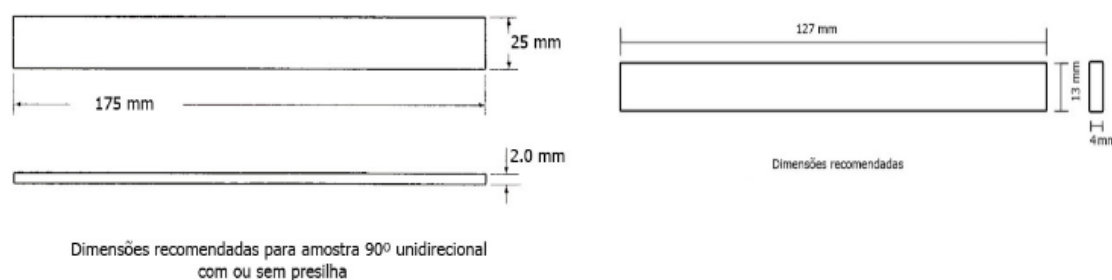


Figura 1 - Dimensões dos corpos de prova baseados nas normas técnicas ASTM D7264 e ASTM D3039/3039M.

Fonte: Normativas ASTM D7264 (2016). e ASTM D3039/3039M (2002).

Para a realização do escaneamento utilizamos um scanner comercial da marca SENSE modelo SENDE3D V3.0 com auxílio de uma base de escaneamento criada pelo autor trazendo muitas vantagens no processo de escaneamento e velocidade do mesmo, na figura abaixo demonstra o 3D da base que foi criada do scanner.

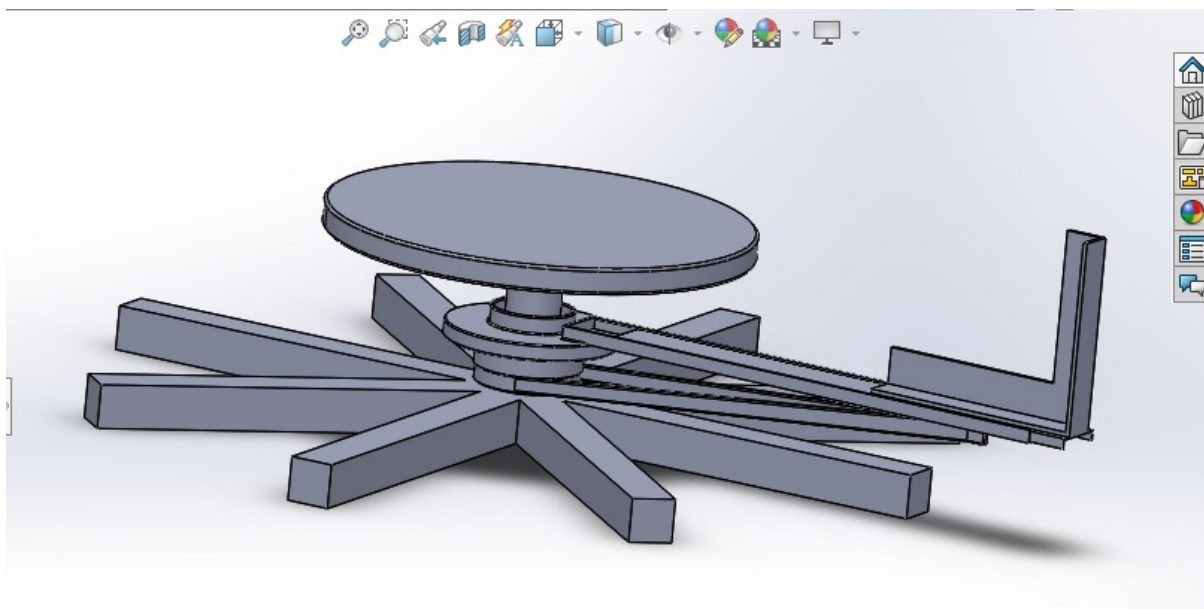


Figura 2 – Base de auxílio para realizar o escaneamento 3D com o scanner SENE3D.

Fonte: Fonte do autor (2019)

Após a realização do escaneamento tridimensional do usuário temos um objeto em 3D que precisa, em nosso caso ser analisado, para que possa ser efetuada uma reorganização geométrica de sua interface de estabilização fisioterápica, assim podemos partir para o passo da criação do dispositivo de estabilização via software SolidWorks. Após a criação do mesmo o passo subsequente é a simulação de ensaios mecânicos que trarão uma resposta de exercício por elementos finitos, neste caso utilizamos o ABAQUS. Se o design da peça de estabilização estiver com alguma falha estrutural no arranjo do seu desenho o software irá informar onde o seu dispositivo irá falhar antes mesmo de atingir a carga máxima que supostamente o compósito deveria suportar com a quantidade de material que foi utilizada para sua criação, evitando assim que o processo de construção passe por inúmeros protótipos e testes de cargas de ruptura, o que acarreta em desperdício de material e custos elevados. Para a criação 3D do modelo computacional se utilizou dos softwares SolidWorks versão 2015 e o ABAQUS versão 6.06 para a simulação computacional.

Para o processo de escaneamento o software SENSE3D da empresa 3D SYSTEMS, na figura a baixo uma demonstração do software em ação realizado em um usuário.



Figura 3 –Software do scanner SENE3D.

Fonte: Fonte do autor (2019)

O método que melhor descreve o sistema de criação do produto final para construção em fibra de carbono materiais para a laminação *Hand Lay Up*: tecido fibra de carbono bidirecional Texiglass™ aproximadamente 4m², resina epóxi Redelease® SQ-2001, endurecedor Redelease SQ-315™, desmoldante PVA verde da Redelease, balança de precisão, rolete metálico para laminação, paquímetro digital Mitutoyo, placas em alumínio 4mm moldes, lixadeira de cinta pneumática At-7010 Puma 16000rpm, Dremel 4000, estufa para secagem e esterilização.

Na laminação *hand lay up*, foi preparada uma superfície em gesso do modelo escaneado representando o usuário, utilizando 3 camadas de desmoldante PVA, da marca Redelease para que a peça não aderisse ao molde durante o procedimento de cura. Foi utilizada uma balança de precisão para preparar uma mistura de resina e endurecedor na proporção de uma parte de resina para uma parte de endurecedor. A primeira etapa da criação foi distribuir uniformemente a primeira camada de fibra de carbono sobre a superfície de alumínio e aplicar a mistura uniformemente sobre a fibra para formar o compósito. Repete-se esse procedimento camada a camada até atingir a espessura desejada que foi determinada em resistência pelo ABACUS. Foi utilizado um rolete metálico específico para laminação para que as camadas do material fibroso ficassem uniformes e sem excesso de resina, deixando as camadas compactadas e livres de bolhas de ar, foram infundidas em um sistema a vácuo com tecido pellply, filme respirador, tecido absorvente e filme de infusão a vácuo.

No processo de cura foi utilizado um forno digital com termostato controlando sua temperatura. Foi efetuado uma rampa de aquecimento que iniciou em 80° C,

subindo até 130° e decrescendo gradualmente até temperatura ambiente, como demonstrado no gráfico da figura abaixo.

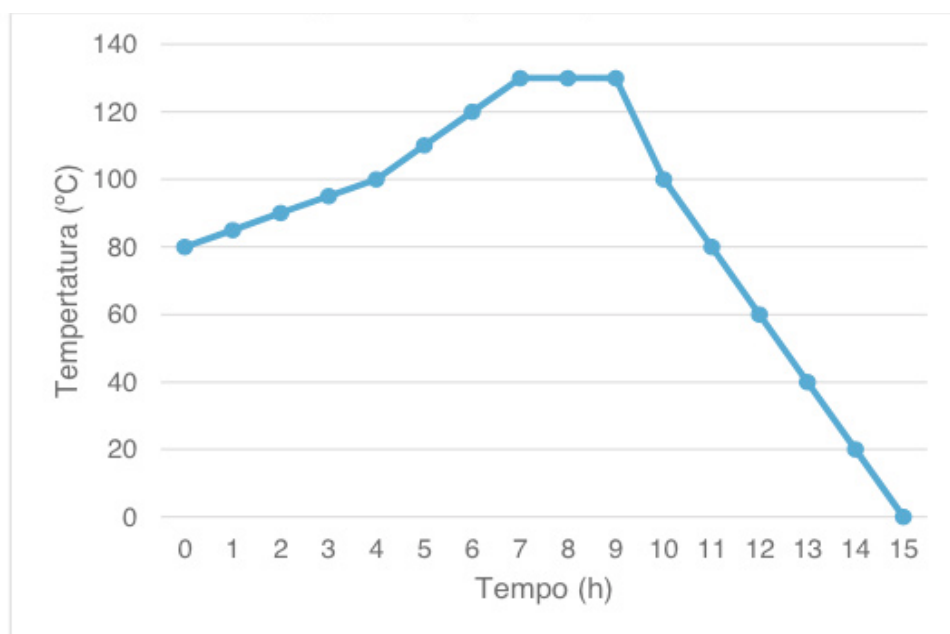


Figura 4 – rampa de temperatura

Fonte: Fonte do autor (2019)

Uma das possibilidades de construção seria prepreg, porém é mais custoso.

CONCLUSÃO

Decorrente dos processos as quais já foram finalizados, a etapa em que nos encontramos é a finalização de conforto e alguns ajustes da órtese a uma usuária que é paciente do IPQ (Hospital Psiquiátrico de Santa Catarina). Contanto com os resultados subsequentes para a qual o dispositivo foi criado desde primeiro pedido, após os ajustes finais de desenvolvimento será entregue para a paciente o dispositivo de correção com vantagens tanto de materiais (mecânicas, resistência a intempéries, facilidade de realizar higienização) como de redução de custo por processos em que foi fundamentado todo o estudo.

AGRADECIMENTOS

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.C.; AMOY, R.A. e PINTO R.L. A questão da acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência e a atuação do Ministério Público Estadual na Cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Revista da Faculdade de Direito de Campos. Ano VIII, NG 10 – Junho de 2007
- ASTM 7264D/7264M, **Standard test method for flexural properties of polymer matrix composite materials**: © International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959. United States: ASTM, 2016.
- ASTM D 3039/D 3039M, **Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials**: This standard is copyrighted by ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States: ASTM, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde, acesso 2019 <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/42429-ministerio-da-saude-lanca-licitacao-para-registro-de-precos-de-orteses-e-proteses>
- ELIAS, M.P.; MONTEIRO, L.M.C e CHAVES C.R. **Acessibilidade a benefícios legais disponíveis no Rio de Janeiro para portadores de deficiência física**. Laboratório de Disfunção Miccional do Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz. 2007
- MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **GODP – Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos**: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário. Florianópolis: Ngd/Ufsc, 2016. Disponível em: <www.ngd.ufsc.br>. Acesso em: 12 jul. 2016
- LUZ, F. F. PÓS-GRADUAÇÃO, P. De; MINAS, E. De; **ANÁLISE COMPARATIVA DO ESCOAMENTO DE FLUIDO EM EXPERIMENTOS RTM UTILIZANDO APLICATIVOS COMERCIAIS**, UFRGS Introdução. 2011.
- REZENDE, M.; BOTELHO, E. O uso de compósitos estruturais na indústria aeroespacial. **Polímeros**, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282000000200003&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 abr. 2016.
- MATOS,D.F., FERREIRA, A. M., PINHO. A.M., MARTINS, J.P. Contributo do design para o desenvolvimento de uma prótese externa de um membro inferior. **e-Revista LOGO - v.4 n.1** 2015 - ISSN 2238-2542, 2015.
- QUEIROZ, W. F. Desenvolvimento de métodos construtivos e de novos materiais empregados na confecção de cartuchos de próteses de membros inferiores. 2008. 155 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Materiais; **Projetos Mecânicos; Termo ciências**) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008
- SILVA, Giorgio Gilwan da et al. Análise Ergonômica do Posto de Trabalho de uma Oficina de Órteses e Próteses para Reabilitação de Pessoas com Deficiência. **Dapesquisa**, Florianópolis, v. 12, n. 9, p.164-181, 19 dez. 2014.

INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONTAMINAÇÃO DO ESCALPE NO USO DA CARBOXITERAPIA

Gabriela Rodrigues Leite
Márcio Rodrigo Alves Souza
Andréa Vasconcelos Machado

RESUMO: A Carboxiterapia é uma técnica que utiliza o gás carbônico medicinal injetado no tecido subcutâneo, estimulando a melhora de circulação e oxigenação tecidual, além do efeito Bohr. Esta pesquisa teve como objetivo primordial verificar a contaminação no escalpe utilizado no procedimento de carboxiterapia. E em consequência alertar a população sobre a possível contaminação do escalpe. A metodologia desta pesquisa consistiu em coleta de três clínicas do estado de Sergipe, sendo três amostras por clínica. A primeira amostra consiste na passagem de soro fisiológico no escalpe. A segunda amostra é feita através da técnica do esfregaço com o Suape no conector do escalpe no aparelho. A última consiste na passagem com o soro fisiológico no escalpe após o procedimento. Foram obtidos os seguintes resultados, na clínica 2, houve uma predominância de 55,6% de Estafilococos gram positivos. Na clínica 3, 55,6% não apresentou alteração microbiológica, porém 22,3% Estafilococos gram positivos, e uma amostra de Bacilos gram positivos. Na clínica 1, 55,6% sem a presença de alterações microbiológica, já 33,5% apresentou Estafilococos Gram

Positivos, e 11,2%, de Bacilos Gram Positivos com endósporo e pequena parcela de fungos. Relacionando com os achados dos questionários foi possível perceber que os cuidados tomados não são suficientes para que haja a prevenção de contaminação. Desta forma é possível concluir que o fluxo do aparelho é bidirecional resultando em uma contaminação do material e uma possível contaminação do próximo paciente que se utilizar do aparelho sem a necessária higienização prévia, podendo gerar dados aos pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Carboxiterapia; Contaminação; Escalpe.

RESEARCH ON THE SCALP OF CONTAMINATION IN USE CARBOXITHERAPY

ABSTRACT: The Carboxitherapy is a technique that uses the medicinal carbon dioxide injected into the subcutaneous tissue, stimulating the improvement of circulation and tissue oxygenation, besides the Bohr effect. This research had as main objective to investigate the contamination on the scalp used in carboxitherapy procedure. And consequently alert the public about the possible contamination of the scalp. The methodology of this research consisted of collecting three clinics in the state

of Sergipe, three samples per clinic. The first sample consists of passing physiological saline scalp. The second sample is taken by swab technique Suape scalp connector on the device. The latter consists in passing with saline scalp after the procedure. The following results were obtained in clinical 2, there was a predominance of 55.6% of gram-positive Staphylococci. In clinical 3, 55.6% showed no microbiological change, but 22.3% staphylococci gram positive and gram positive bacilli sample. In clinical 1, 55.6% without the presence of microbiological changes, as showed 33.5% Estafilolocos gram positive, and 11.2% of Gram positives with endospore small portion and fungi. Reconnecting with the findings of the questionnaires it was revealed that the precautions taken are not sufficient for there to prevent contamination. Thus we conclude that the device is bidirectional flow resulting in contamination of the material and possible contamination to the next patient to use the device without the necessary cleaning prior and may generate data to patients.

KEYWORDS: Carboxitherapy; Contamination; Scalp.

1 | INTRODUÇÃO

A carboxiterapia é uma técnica da fisioterapia Dermato-funcional, que utiliza de agulhas em seu procedimento, visto isso e o uso do escalpe em seu procedimento, é necessário o uso de cuidados relacionados à biossegurança, evitando possíveis danos ao fisioterapeuta ou paciente. Visto esta necessidade, o presente trabalho trata da Carboxiterapia e os perigos de contaminação do escalpe utilizado durante o procedimento. Este tem por objetivo principal verificar se realmente existe contaminação no escalpe utilizado neste procedimento, e em consequência alertar profissionais e clientes sobre a possível contaminação do escalpe. Sendo que este é um procedimento invasivo pelo uso de agulhas de acupuntura.

A ação farmacológica do CO₂ sobre o tecido é basicamente a potencialização do efeito Bohr, devido a tendência do oxigênio de deixar a corrente sanguínea quando a concentração de CO₂ aumenta, resultando em maior quantidade de O₂ disponível para o tecido, causando uma vasodilatação local com consequente aumento do fluxo vascular e o aumento da pressão parcial de oxigênio (PO₂) , aumento no turnover de colágeno e redução da quantidade de tecido adiposo (FERREIRA et al., 2012).

Segundo Manual de instruções de Carboxiterapia Ares-Ibramed (2009) as indicações para a aplicação da Carboxiterapia são: Rejuvenescimento facial, Lipodistrofia ginóide (celulite), Gordura localizada facial e corporal, Estrias, Flacidez de pele facial e corporal, Pré e pós-operatório de lipoaspiração, Olheiras, Cicatrização, pós-cirurgias plásticas e estéticas, Alopecia, Psoríase, Úlcera varicosa, Arteriopatias periférica, Microangiopatias, Medicina do esporte e Disfunção erétil associada com microangiopatia.

O Conselho Federal de Medicina (2012) afirma que pode haver efeitos colaterais durante o tratamento, como: dor, sensação de crepitação local, devido ao

enfisema que desaparece em média de 30 minutos e pequenos hematomas locais em consequência da punção.

Nos últimos dez anos têm sido travada uma luta com a finalidade de prevenir a transmissão de agentes infecciosos dentro de laboratórios. A grande fonte de dispersão de patógenos por meio de aerossóis, pode ser eliminada satisfatoriamente com o uso de câmaras de segurança biológica. Regras gerais e específicas de biossegurança devem ser cumpridas por todos os usuários de laboratórios que manuseiam patógenos ou materiais potencialmente contaminantes e, eventualmente, avaliados por um comitê de biossegurança independente. O surgimento da síndrome de imunodeficiência adquirida deve servir como fator de estímulo à adoção de normas eficazes de segurança laboratorial (PENNA et al, 2010).

Vista a importância da biossegurança na fisioterapia, especialmente na Carboxiterapia, esta pesquisa vem com o intuito de mostrar a necessidade da mesma na área para prevenção de acidentes químicos ou físicos ao paciente. Tendo como objetivo principal verificar se existe contaminação no escalpe utilizado no procedimento de carboxiterapia, além de alertar sobre a contaminação do escalpe.

2 | METODOLOGIA

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e de campo, com abordagem quantitativa. As pesquisadoras realizaram a coleta de dados através de um questionário produzido pelos mesmos e da coleta de material que foi analisado no laboratório de microbiologia da Universidade, sendo avaliadas três clínicas que realizam a Carboxiterapia.

2.2 Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em três clínicas de fisioterapia Dermato-funcional que realizam a Carboxiterapia, no município de Aracaju-SE.

2.3 Casuística

Foi aplicado um questionário nas clínicas participantes, as quais realizam o procedimento da Carboxiterapia.

Os dados foram obtidos através do questionário elaborado pelos próprios pesquisadores, contendo informações quanto ao quantitativo de procedimentos mensalmente, qual o maior público de procura o tratamento, entre homens e mulheres, em relação ao tempo de manutenção do aparelho e quando é realizada a troca do escalpe e quais eram os materiais utilizados durante a aplicação.

Além disto, foi realizada uma coleta biológica, sendo posteriormente avaliada em laboratório.

2.4 Aspectos éticos

Foram respeitadas as boas práticas de pesquisa, estando à equipe à disposição para solucionar quaisquer dúvidas antes e depois do consentimento assinado pelos responsáveis das clínicas, assumindo total responsabilidade da pesquisa. Com isso, serão preservados os cuidados de privacidade das informações obtidas através do questionário de cada clínica, conforme a declaração dos pesquisadores onde consta o compromisso com o sigilo.

Durante coleta, o responsável pela clínica foi orientado quanto à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido caso concordasse com a pesquisa.

2.5 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Os dados foram coletados pelos acadêmicos em Fisioterapia da Universidade Tiradentes durante o período compreendido entre junho de 2016 a agosto de 2016, através de um questionário produzido pelos mesmos e da coleta de material do aparelho, que foi avaliado posteriormente em laboratório. Foram obtidas informações através do questionário quanto ao quantitativo de procedimentos mensalmente, qual o maior público de procura o tratamento, entre homens e mulheres, em relação ao tempo de manutenção do aparelho e quando é realizada a troca do escalpe e quais eram os materiais utilizados durante a aplicação.

Este questionário foi direcionado as três clínicas participantes. E a coleta foram feitas a coleta de três amostras por clínica.

2.6 Análise estatística

Todas as informações obtidas através do questionário foram tabuladas em uma planilha do Microsoft Office Excel 2010 e, em seguida, receberam tratamento estatístico. As clínicas foram verificadas separadamente, sendo que todos os valores foram expressos em frequência absoluta e relativa e elucidados sob a forma de tabelas e gráficos.

3 | RESULTADOS

Na clínica 1, cinco das nove amostras coletadas, (55,6%) não apresentaram nenhuma alteração microbiológica, sendo duas do escalpe antes do procedimento, e as três restantes do escalpe após a Carboxiterapia. Já três amostras (33,5%) se apresentou com a presença de Estafilococos Gram Positivos, sendo todas as amostras retiradas do conector do escalpe no aparelho, a última amostra analisada (11,2%), vinda do escalpe após o procedimento, foi verificada a presença de Bacilos Gram Positivos com endósporo e pequena parcela de fungos.

Na clínica 2, cinco das nove amostras coletadas, (55,6%) apresentaram Estafilococos gram positivos, sendo duas do local do encaixe do escalpe, duas

do escalpe após o procedimento e uma do escalpe antes do procedimento. Além disto, foi encontrada em uma amostra (11,2%) do local de encaixe do escalpe a presença de bacilos gram positivos com Endosporo (Figura 1). Nenhuma alteração microbiológica foi encontrada em três amostras (33,5%), sendo duas do escalpe antes do procedimento e uma do escalpe após o procedimento.

Na clínica 3, cinco das nove amostras coletadas, (55,6%) não apresentaram nenhuma alteração microbiológica, sendo que destas 3 foram devido a utilização do escalpe estéril antes do atendimento com cada paciente. Duas amostras (22,3%) apresentaram Estafilococos gram positivos (Figura 2), sendo as mesmas retiradas do local onde se encaixa o escalpe no aparelho. Nesta coleta foi encontrada uma amostra de Bacilos gram positivos, sendo esta do escalpe após o procedimento.

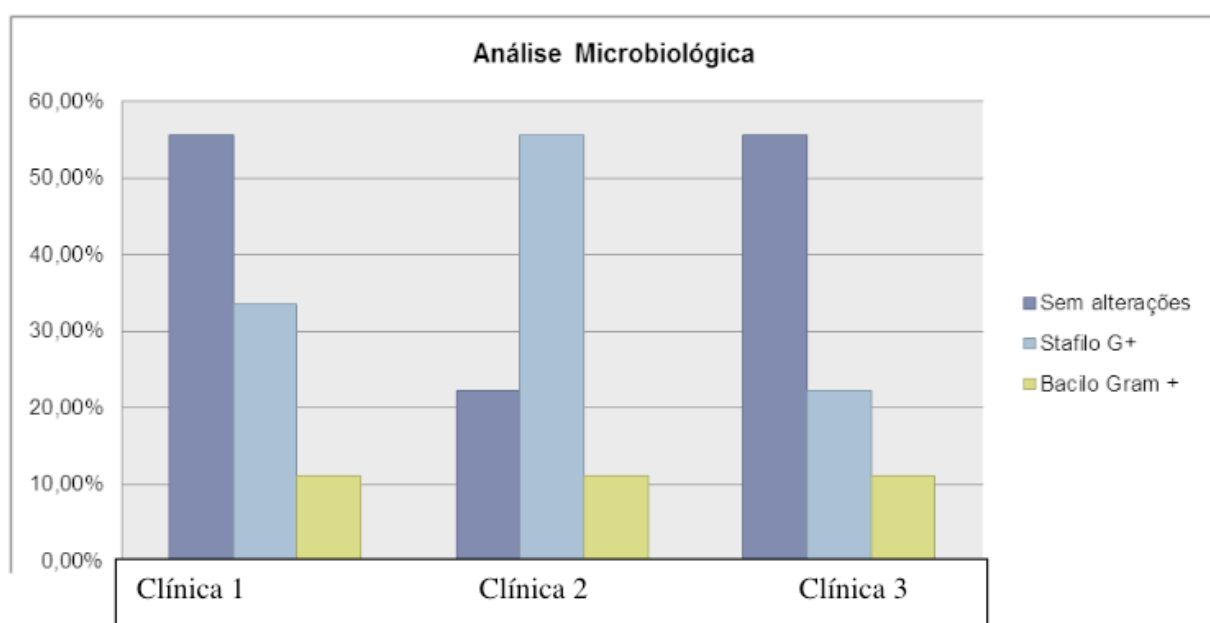


Gráfico 1: Análise Microbiológica

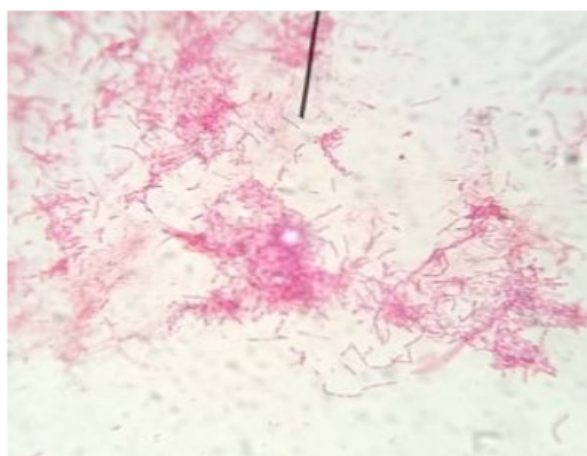


Fig. 1 –Lâmina com Bacilos Gram Positivo com Endosporo.

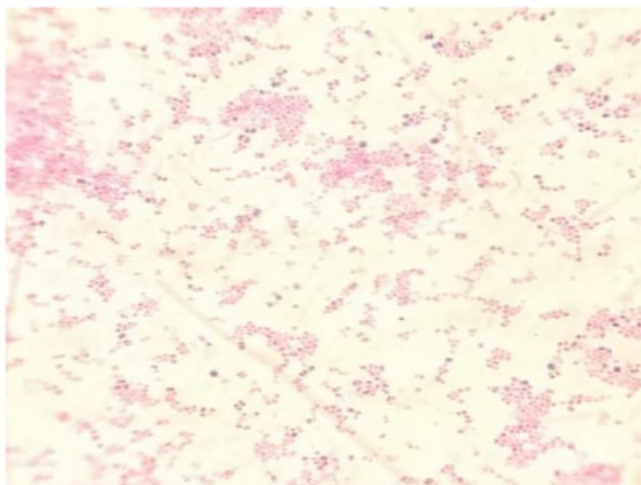


Fig. 2 –Lâmina com a presença de Estafilococos Gram Positivo.

Em relação ao questionário aplicado as clínicas participantes, quanto ao quantitativo de pacientes, são realizados Em média são realizadas 34 sessões de Carboxiterapia, levando em consideração as três clínicas participantes da pesquisa. Sendo que em 100% as maiorias dos pacientes eram do sexo feminino.

Em metade das clínicas coletadas a manutenção do aparelho é realizada semestralmente, e uma é feitas de forma anual. Em relação à troca do escalpe, uma clínica respondeu que troca por paciente, outra faz a troca todos os dias e outra clínica respondeu que realiza esta troca sempre que necessário.

Já em relação ao uso de materiais de proteção, 100% se utilizam de jaleco, luva e álcool, aplicado sobre a pele do paciente, e máscara. Porém, somente duas clínicas fazem uso da touca.

Materiais	Clínica 1	Clínica 2	Clínica 3
JALECO	X	X	X
LUVA	X	X	X
TOUCA		X	X
MÁSCARA	X	X	X
ÁLCOOL	X	X	X

Tabela 1: Material de uso durante a aplicação da Carboxiterapia

4 | DISCUSSÃO

A Carboxiterapia constitui-se de uma técnica onde se utiliza o gás carbônico medicinal (Dióxido de Carbono ou CO₂) injetado no tecido subcutâneo, estimulando assim efeitos fisiológicos como melhora da circulação e oxigenação tecidual (BORGES e SCORZA, 2008).

A carboxiterapia é um método que já é utilizado há mais ou menos 80 anos na medicina e vem sendo descrito em publicações científicas desde os anos 50.

A técnica trata-se da administração terapêutica do anidrido carbônico (CO₂) através de via subcutânea, por injeção hipodérmica diretamente nas áreas acometidas (CARVALHO, et al, 2006).

Na carboxiterapia, o fluxo e o volume total de gás infiltrado são controlados com equipamentos apropriados. O aparelho Italiano chamado Carbomed® foi elaborado para administração subcutânea do CO₂, com total controle sob a velocidade e volume de gás infiltrado. Tem aprovação nas normativas da Comunidade Européia desde 2002 (CE 0051). É descrito como dispositivo médico, classe IIb, apresenta padrões de qualidade e segurança e tem aprovação de comercialização e uso pelo FDA americano como equipamento de uso médico ambulatorial. No Brasil, atualmente, existem diversas marcas e modelos de aparelhos, registrados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e sua aplicação oferece conforto e segurança (BORGES e SCORZA, 2008).

A ação farmacológica do CO₂ sobre o tecido é basicamente a potencialização do efeito Bohr, devido a tendência do oxigênio de deixar a corrente sanguínea quando a concentração de CO₂ aumenta, resultando em maior quantidade de O₂ disponível para o tecido, causando uma vasodilatação local com conseqüente aumento do fluxo vascular e o aumento da pressão parcial de oxigênio (PO₂) , aumento no turnover de colágeno e redução da quantidade de tecido adiposo (FERREIRA, et al, 2012).

É retratado em artigo que os efeitos fisiológicos da Carboxiterapia são Estímulo Circulatório Contínuo, neste a carboxiterapia, através da infusão de CO₂, permite uma vasodilatação persistente identificada por videolaparoscopia e um aumento significativo da concentração de oxigênio (O₂) local; Efeito Bohr, que consiste na afinidade da hemoglobina pelo oxigênio depende do pH do meio, a acidez estimula a liberação de oxigênio diminuindo assim esta afinidade. Além disso, o aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) no meio também abaixa a afinidade por oxigênio. A presença de níveis mais altos de CO₂ e prótons (H⁺) nos capilares de tecidos em metabolismo ativo promove a liberação de O₂ da hemoglobina, o efeito recíproco ocorre nos capilares dos alvéolos do pulmão, a alta concentração de O₂ libera CO₂ e H⁺ da hemoglobina. Essas relações são conhecidas como efeito Bohr (BORGES e SCORZA, 2008).

Além da ação Bioquímica, que com a infusão do gás, ocorre uma distensão tecidual, com um importante aumento da concentração de oxigênio local. Além disso, provoca ativação de barorreceptores, corpúsculos de Golgi e Paccini devido a esta distensão tecidual e conseqüente liberação de substâncias “alógenas” quais sejam a bradicinina, catecolamina, histamina e serotonina. Essas substâncias atuam em receptores beta-adrenérgicos ativando a Adenilciclase, promovendo assim aumento do AMPc tissular e conseqüente quebra dos triglicérides; Efeito Carbolipólise, no qual o adipócito recebe os ácidos graxos que foram acondicionados em quilomícrons. Estes quilomícrons entram na circulação venosa e são eliminados na periferia pela hidrólise do triacilglicerol catalisado pela enzima lipoproteína lípase (LPL). A hidrólise

do triacilglicerol armazenado é ativada pelos hormônios lipolíticos (Adrenalina e Noradrenalina) que por sua vez ativam a Adenil-ciclase, para formar AMP cíclico (AMPc) que irá ativar a lipase-hormônio-sensível na hidrólise do triacilglicerol para então liberar ácidos graxos livres e glicerol do adipócito e caírem na circulação capilar. Baseando-se nesta fisiologia, Legrand et al relataram que o aumento do AMPc por meio da ação do CO₂, ativando a Adenilciclase, resulta numa ação lítica sobre o tecido adiposo (Borges e Scorza, 2008)

E por fim Borges e Scorza (2008) relatam sobre a ação no tecido conjuntivo que após a ação mecânica ocorrida na carboxiterapia, provocada pelo “trauma” da agulha e pela introdução do gás, há a produção de um processo inflamatório e consequente migração de fibroblastos para a região da agressão e sua posterior proliferação estimulando a síntese de colágeno e de outras moléculas do tecido conjuntivo, como a fibronectina, glicoproteína encontrada no sangue, associada a vários processos biológicos como adesão e diferenciação celular, reparação de tecidos, servindo como substrato para enzimas fibrinolíticas e da coagulação.

Segundo Manual de instruções de Carboxiterapia Ares-Ibramed (2009) as indicações para a aplicação da Carboxiterapia são: Rejuvenescimento facial, Lipodistrofia ginóide (celulite), Gordura localizada facial e corporal, Estrias, Flacidez de pele facial e corporal, Pré e pós-operatório de lipoaspiração, Olheiras, Cicatrização, pós-cirurgias plásticas e estéticas, Alopecia, Psoríase, Úlcera varicosa, Arteriopatias periférica, Microangiopatias, Medicina do esporte e Disfunção erétil associada com microangiopatia.

O Conselho Federal de Medicina (2012) afirma que pode haver efeitos colaterais durante o tratamento, como: dor, sensação de crepitação local, devido ao enfisema que desaparece em média de 30 minutos e pequenos hematomas locais em consequência da punção.

Pacheco *apud* Solá (2011) cita algumas contra indicações em seu estudo, como: Gestação; Insuficiência cardíaca ou respiratória; Insuficiência renal e hepática; Diabéticos; Problemas psicológicos; Epiléticos; Hipertensos descompensados; Lúpus eritematoso sistêmico; Pacientes imunodepressivos; Distúrbios da coagulação; Doenças do colágeno; Circulação local aumentada anormalmente; Gangrena; Flebite.

A biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos que possam comprometer a saúde do homem e dos animais e o meio ambiente. Os primeiros debates sobre a biossegurança tiveram início na década de 1970, devido a preocupações com a segurança nos espaços laboratoriais e com as consequências que os constantes avanços tecnológicos na área de engenharia genética poderiam significar para o homem, bem como para os sistemas ecológicos (PENNA et al, 2010).

Nos últimos dez anos têm sido travada uma luta com a finalidade de prevenir a transmissão de agentes infecciosos dentro de laboratórios. A grande fonte de

dispersão de patógenos por meio de aerossóis, pode ser eliminada satisfatoriamente com o uso de câmaras de segurança biológica. Regras gerais e específicas de biossegurança devem ser cumpridas por todos os usuários de laboratórios que manuseiam patógenos ou materiais potencialmente contaminantes e, eventualmente, avaliados por um comitê de biossegurança independente. O surgimento da síndrome de imunodeficiência adquirida deve servir como fator de estímulo à adoção de normas eficazes de segurança laboratorial (PENNA et al, 2010).

A capacidade inerente a uma substância de produzir efeitos nocivos em um organismo vivo ou ecossistema define-se como toxicidade. Em tese todas as substâncias são tóxicas e a toxicidade depende basicamente da dose e da sensibilidade do organismo exposto – ou seja, quanto mais tóxico é um produto, menor é a dose necessária para causar efeitos adversos. (RAMOS, 2009)

Retrata também que os riscos químicos associados a uma substância dependem de algumas variáveis como: propriedades físico-químicas, vias de penetração no organismo, dose, alvos biológicos, capacidade metabólica de eliminação, efeitos sinérgicos (RAMOS, 2009).

Vista a importância da biossegurança na fisioterapia, especialmente na Carboxiterapia, esta pesquisa vem com o intuito de mostrar a necessidade da mesma na área para prevenção de acidentes químicos ou físicos ao paciente.

5 | CONCLUSÃO

Através da análise laboratorial das coletas foi possível concluir que o fluxo do aparelho é bidirecional resultando em uma contaminação do material utilizado e do aparelho, desta forma, uma possível contaminação do próximo paciente que se utilizar do aparelho sem a necessária higienização prévia, podendo gerar danos aos pacientes, como problemas de pele e infecções.

Além de uma relação entre a troca do escalpe, manutenção do aparelho e materiais de uso com o maior índice de contaminação do escalpe e no conector do aparelho, verificada através da análise laboratorial juntamente com a aplicação do questionário.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Ana Carolina O.; ERAZO, Patrícia; VIANA, Paulo Cezar. **Carboxiterapia: revisão bibliográfica e novas indicações**. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica Regional de São Paulo, 2006. Disponível em <http://www.clinicavasti.com.br/medicos/livros/carboxiterapia-capa-vinho.pdf>.

CFM. **Realização de procedimentos de carboxiterapia**. Parecer CFM nº 34, 2012.

FERREIRA, Lydia M.; SILVA, Edina K.; JAIMOVICH, Carlos A.; CALAZANIS, Denis; SILVA, Edgard R.; COSAC, Ognev; NADER, Pedro; CORRÊA, Wanda E.M.Y. **Carboxiterapia: buscando evidência para aplicação em cirurgia plástica e dermatologia**. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, vol. 27, nº 3, 2012.

PACHECO, Tuane Fernandes. **Efeitos da carboxiterapia sobre o fibroedema-geloide na região posterior da coxa**. Trabalho monográfico. Curso de graduação em Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2011. Disponível em <http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/702/Tuane%20Fernandes%20Pacheco.pdf?sequence=1>.

RAMOS; JANINE MARIA PEREIRA, **Biossegurança em Estabelecimentos de Beleza e Afins**. ATHENEU, 2009.

SCORZA, Flavia A.; BORGES, Fabio dos S. **Carboxiterapia: Uma revisão**. Revista Fisioterapia Ser, Ano 3, nº 4, out/nov/dez, 2008.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1996.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, abaixo assinado, autorizo a Universidade Tiradentes, por intermédio dos alunos, Gabriela Rodrigues Leite e Márcio Rodrigo Alves Souza devidamente assistidos pela sua orientadora Andréa Vasconcelos Machado, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

1-Título da pesquisa: Investigação sobre a contaminação do escalpe no uso da Carboxiterapia

2-Objetivos Primários e secundários: Verificar se existe contaminação no escalpe utilizado no procedimento de carboxiterapia; e alertar sobre a contaminação do escalpe.

3-Descrição de procedimentos: Será coletado material microbiológico do tubo de escalpe antes e depois do procedimento da carboxiterapia e do local em que os escalpes ficam armazenados e levados para o laboratório, para verificar a presença da bactéria *Estofilococos Aureus*.

4-Justificativa para a realização da pesquisa: Esta pesquisa vem com o intuito de mostrar a necessidade da biossegurança na carboxiterapia para prevenção de acidentes biológicos ao paciente.

5-Desconfortos e riscos esperados: Não há nenhum desconforto ou risco. Fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

6-Benefícios esperados: Realizar o tratamento da Carboxiterapia com maior biossegurança no tratamento do material.

7-Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

8-Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

9-Confiabilidade: As clínicas voluntárias terão direito à privacidade. A identidade (nomes) das clínicas participantes não será divulgada. Porém os responsáveis pelas clínicas voluntárias

assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

10-Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

11-Os participantes receberão uma via deste Termo assinada por todos os envolvidos (participantes e pesquisadores).

12-Dados do pesquisador responsável:

Nome: Andréa Vasconcelos Machado

Endereço profissional/telefone/e-mail: Av. Murilo Dantas, 300 bloco C sala 26 – Farolândia CEP 49032-490, Aracaju-SE.

Telefone: (79) 32182048 – e-mail: andrea_vasconcelos@unit.br.

ATENÇÃO: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes.

CEP/Unit - DPE

Av. Murilo Dantas, 300 bloco F – Farolândia – CEP 49032-490, Aracaju-SE.

Telefone: (79) 32182206 – e-mail: cep@unit.br.

Aracaju, ____ de ____ de 201__.

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

APÊNDICE 2

Questionário sobre a Carboxiterapia

- 1 – Qual a média mensal de aplicações da carboxiterapia? _____
- 2 – Em relação aos clientes, a sua maioria é de homem ou mulher? _____
- 3 – De quanto em quanto tempo é feita a manutenção do aparelho? _____
- 4 – De quanto em quanto tempo é trocado o escalpe? _____
- 5 – Materiais utilizados:
 - () Luva
 - () Máscara descartável
 - () Touca descartável
 - () Álcool sobre a pele da paciente
 - () Jaleco

A INFLUÊNCIA DA FORÇA E EQUILÍBRIO NA QUALIDADE DE VIDA DE UMA PACIENTE COM DERMATOPOLIMIOSITE: RELATO DE CASO

Jéssica Farias Macedo

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas – Amazonas

Carmen Silvia da Silva Martini

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas – Amazonas

Carolina Maria Baima Zafino

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas - Amazonas

Lorena Cristier Nascimento de Araújo

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas – Amazonas

Luhan Ammy de Andrade Picanço

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas – Amazonas

Erick Feijó de Oliveira

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da
Universidade do Amazonas – Amazonas

Merillayne Martini Ladeira da Silva

Médica Veterinária, profissional liberal

RESUMO: A Dermatopolimiosite (DM) é uma doença adquirida do tecido conjuntivo de caráter autoimune, associando miopatia a manifestações cutâneas características, calcinose cutânea, erupções cutâneas e sistêmicas como heliotropo e pápulas de Gottron, alterações da musculatura respiratória, dificuldade para pentear os cabelos e elevar os membros superiores de um modo geral, os

acometimentos articular, cardíaco, pulmonar e do trato gastrointestinal e disfagia. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios com intensidade progressiva na qualidade de vida de uma paciente com Dermatopolimiosite. O estudo foi descritivo exploratório, com análise quantitativa efetivada por um programa de reabilitação, no Laboratório de Estudos de Neurociências e Comportamento da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia/UFAM. A amostra foi composta por uma (1) paciente, completando o plano de tratamento em nove meses, resultando na evolução do equilíbrio (36 para 52); da força dos membros inferiores tanto proximais (grau 4) quanto as distais (grau 5); os membros superiores proximais (grau 4) e os distais (grau 4); e, na MOS SF-36, melhorou em todos os domínios. Conclui-se que os exercícios com intensidade progressiva foram eficazes, minimizando os fatores de risco de queda bem como o aumento de massa óssea melhorando a qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: dermatomiosite; equilíbrio; força muscular; qualidade de vida.

ABSTRACT: Dermatopolymyositis (DM) is an acquired autoimmune connective tissue disease, associating myopathy with characteristic cutaneous manifestations, cutaneous calcinosis, cutaneous and systemic eruptions

such as heliotrope and Gottron's papules, respiratory muscle alterations, difficulty in combing the hair and raising the upper limbs in general, joint, cardiac, pulmonary and gastrointestinal tract and dysphagia. The objective of this study was to evaluate the effects of an exercise program with progressive intensity on the quality of life of a patient with Dermatomyositis. The study was descriptive exploratory, with quantitative analysis carried out by a rehabilitation program, in the Laboratory of Neuroscience and Behavior Studies of the Faculty of Physical Education and Physiotherapy / UFAM. The sample consisted of one (1) patient, completing the treatment plan in nine months, resulting in the evolution of the balance (36 to 52); of the strength of both proximal (grade 4) and distal (grade 5) lower limbs; proximal upper limbs (grade 4) and distal upper limbs (grade 4); and, in MOS SF-36, improved in all domains. It was concluded that the exercises with progressive intensity were effective, minimizing the factors of risk of fall as well as the increase of bone mass improving the quality of life.

KEYWORDS: dermatomyositis; balance; muscle strength; quality of life.

INTRODUÇÃO

A Dermatomiosite (DM) faz parte de um grupo heterogêneo de doenças caracterizadas pela fraqueza muscular proximal simétrica e progressiva dos membros (miopatias inflamatórias), com etiologia variável; (ORTIGOSA & REIS, 2008; BRAGA, BALDISSEROTTO, ROBLES & GARBINO, 2014) adquirida do tecido conjuntivo de caráter autoimune que associa miopatia a manifestações cutâneas características, geralmente insidiosa, despontando fraqueza muscular progressiva e dor, considerada ainda uma doença idiopática, descrita por Wagner e Jackson em 1863. Com incidência de 5–10 casos/milhão de pessoas/ano, afetando o adulto entre os 45 e 55 anos, e na sua forma juvenil, afeta indivíduos de 5 a 10 anos, sendo uma proporção de 2 mulheres para 1 homem. (SZTAJNBOK, DINIZ, MARQUES, PELAJO & CAMPOS, 2008)

Dentre estas manifestações, o paciente ainda pode apresentar erupções cutâneas e sistêmicas como heliotrope e pápulas de Gottron, alterações da musculatura respiratória, dificuldade para pentear os cabelos e elevar os membros superiores de um modo geral, (SZTAJNBOK, DINIZ, MARQUES, PELAJO & CAMPOS, 2008) os acometimentos articular, cardíaco, pulmonar e do trato gastrointestinal e disfagia as vasculites sistêmicas com constância podendo evoluir com encefalopatias. Há o surgimento da calcinose cutânea, que é mais incidente na sua forma juvenil, enquanto que nos adultos, é relatada em cerca de 20%. (GIÁCOMO, BUENO, VAZ & SALGADO, 2010; SOUZA, BARROS, LEVY-NETO & SHINJO 2012; SHINJO & SOUZA, 2013) levando a um impacto negativo na qualidade de vida, causando debilidade e incapacidade funcional. (SHINJO & SOUZA, 2013)

Para a confirmação diagnóstica das MI há a necessidade de exames complementares como a dosagem sérica das enzimas musculares,

eletroneuromiografia e biópsia muscular (BRAGA, BALDISSEROTTO & GARBINO, 2014), pois quanto mais precoce for o diagnóstico melhor será a qualidade de vida e menor serão as sequelas secundárias. (SOUZA, BARROS, LEVY-NETO & SHINJO, 2012)

Sequelas estas que podem surgir a partir de quedas devido a fraqueza muscular, podendo ser agravadas por fraturas em casos de osteoporose associada, comprometendo o equilíbrio postural, tornando insuficientes os mecanismos osteoarticulares envolvidos na manutenção da postura. (HAUSER *et al.*, 2013)

Sendo assim, no método, é essencial uma mensuração mais objetiva dos fatores relacionados à qualidade de vida, por meio de questionários específicos, os quais podem assinalar os campos mais influenciados por assinalada síndrome, avaliando e/ou analisando a efetividade de uma intervenção e da reabilitação. (SANTOS *et al.*, 2006)

Contudo, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios com intensidade progressiva na qualidade de vida de uma paciente com Dermatopolimiosite.

MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo de caráter exploratório, baseado na análise quantitativa efetivada por meio de um programa de reabilitação, realizado no Laboratório de Estudos de Neurociências e Comportamento da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia/UFAM, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) Universidade Federal do Amazonas/UFAM, com o CAAE 31075814.0.0000.5020.

A amostra foi composta por uma (1) paciente que completou o plano de tratamento, desenvolvido em duas sessões por semana, sendo 45 minutos cada sessão, totalizando 45 sessões, em um período de 9 meses (maio/2015 a fevereiro/2016), após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Para avaliar a funcionalidade da paciente antes e ao término do tratamento, recorreremos a escalas como: Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), avaliando o equilíbrio estático e dinâmico do indivíduo baseada em 14 itens, onde cada item possui cinco (5) alternativas, variando de 0 a 4 pontos comuns do dia-a-dia como o controle postural, totalizando 56 pontos, (Miyamoto, Junior, Berg, Ramos & Natour, 2004) a escala de Oxford, constituída de parâmetros de 0 a 5 no grau de força muscular, sendo 0 ausência de contração muscular e 5 força muscular normal; e o Questionário de Estado de Saúde (MOS-SF-36), que avalia a qualidade de vida, composto por 36 itens que envolvem componentes físico e mental, sendo o componente físico acrescido pelos seguintes domínios: capacidade funcional (10 itens), aspectos físicos (4 itens), dor (2 itens) e estado geral de saúde (5 itens); o componente mental compreendido de domínios como vitalidade (4 itens), aspectos

sociais (2 itens), aspectos emocionais (3 itens) e saúde mental (5 itens);(Severo et al, 2006) cada item tem um valor específico, obtido através de um cálculo chamado RawScale, o qual não apresenta unidade de medida.

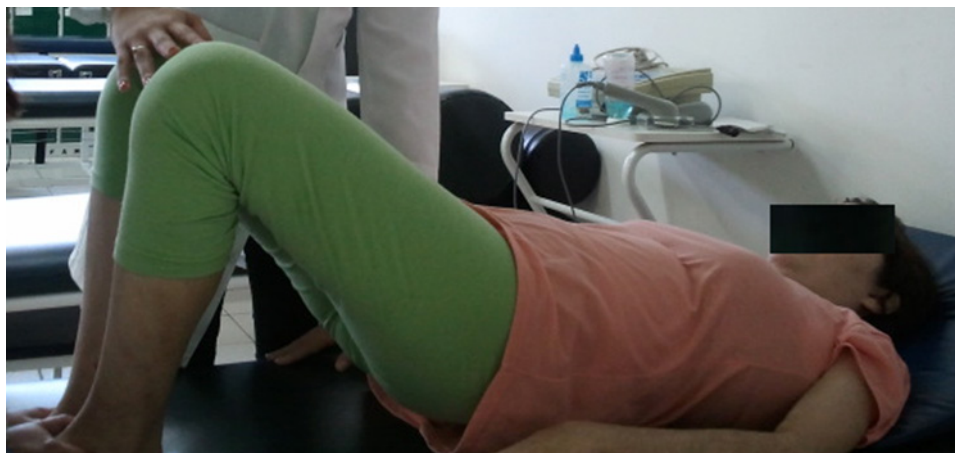


Imagem 1: Avaliação da paciente

No que se refere aos valores de limite inferior e variação (Score Range), estes, estão fixados e estipulados pela Quadro 1.

Domínio	Pontuação das questões respondidas	Limite inferior	Variação
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07+08	2	10
Estado geral de saúde	01+11	5	20
Vitalidade	09 (somente itens a+e+g+i)	4	20
Aspectos sociais	06+10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente os itens b+c+d+f+h)	5	25

Quadro 1: Valores de limite inferior e variação (Score Range), resultados da MOS SF-36.

O protocolo dos exercícios terapêuticos foi desenvolvido no decorrer de 45 sessões, com progressão ao fim de 15 sessões, se necessário, após avaliação e análise da evolução da paciente, conforme Quadros 2, 3 e 4.

PRIMEIRAS 15 SESSÕES, EXERCÍCIOS SEM CARGA COM APOIO DO TERAPEUTA		
TIPO DE AÇÃO	TEMPO	MOVIMENTOS
Reeducação diafragmática	3 minutos, com repouso de 30 segundos após cada minuto	Mãos sobre o abdome, “encher o pulmão de ar”, abaulando a barriga para inspiração máxima seguida da expiração máxima lentas e suaves.
Mobilização passiva em grau 2	1 minuto em cada articulação	. Oscilatórios em cintura escapular; . Pósterio superior em articulação gleno umeral (DD e ombro fora da maca) . Deslizamento ântero posterior e decoapitação em cotovelos, punhos e metacarpofalangianas.
Propriocepção e equilíbrio com apoio do terapeuta	3 minutos, com repouso de 30 segundos após cada minuto	. Ortostática em superfícies diferentes como cama elástica e <i>balancim</i>
Ativo e ativo-assistido em diagonal	1x8, mantendo por 3 segundos cada.	. MMSS contra a gravidade - flexão de ombro, abdução de ombro, extensão de ombro com apoio do terapeuta
Ativo	1x8, mantendo por 3 segundos cada.	. Flexão, abdução, adução e extensão do quadril com joelhos fletidos
Descarga de peso leve com apoio unipodal bilateral	1x8 cada lado, apoiando no espaldar, por 3 segundos em cada membro.	. Flexão de quadril e joelho unilateral, seguindo para o membro contralateral.
Agachamento com apoio no espaldar	3x5 com descanso de 1 minuto após cada série.	. MMII afastados na altura do ombro e pés alinhados.
Sentar/levantar da cadeira com apoio do terapeuta;	3x5, com descanso de 1 minuto após cada série.	. Terapeuta dando impulso à paciente, com apoio em região posterior de quadril.
Deslocamento	4 voltas em 3 metros	. Marcha, subir e descer de banquetas, sendo uma com 12cm e outra com 20cm de altura, com apoio do terapeuta na região glútea

Quadro 2: Programa de exercícios realizados nas primeiras quinze (15) sessões. Exercícios sem carga e com apoio do terapeuta.

TIPO DE AÇÃO	TEMPO	MOVIMENTO
Reeducação diafragmática	3 minutos, com 30 segundos de repouso após cada minuto.	. Inspiração máxima seguida da expiração máxima, estas, lentas e suaves.
Mobilização passiva, grau 2.	1 minuto em cada articulação	. Oscilatórios em cintura escapular; . Pósterio superior em articulação gleno umeral (DD e ombro fora da maca) . Deslizamento ântero posterior e decoapitação em cotovelos, punhos e metacarpofalangianas.
Treino de propriocepção e equilíbrio	5 minutos, com repouso de 30 segundos, após metade do tempo.	. Posição ortostática em superfícies diferentes como cama elástica e <i>balancim</i>
Ativo e ativo-assistido em diagonal	2x8 mantendo por 5 segundos cada. 2x8 mantendo por 5 segundos cada.	. MMSS contra a gravidade - flexão de ombro, abdução de ombro, extensão de ombro . MMSS bilateralmente com apoio do terapeuta
Ativo com apoio do espaldar.	2x8 mantendo a posição por 5 segundos cada.	. Flexão de quadril com joelho fletido, abdução de quadril, adução de quadril, extensão de quadril.
Descarga de peso leve em apoio unipodal bilateralmente	2x8 cada lado, com apoio do espaldar, mantendo por 7 segundos em cada membro.	Flexão de quadril e joelho unilateral, seguindo para o membro contralateral.
Agachamento	2x10 com apoio no espaldar.	. MMII afastados na altura do ombro e pés alinhados.
Sentar/levantar da cadeira sem apoio do terapeuta;	4x5, com descanso de 30 segundos após cada série.	. Apoio somente dos membros superiores.
Deslocamento	6 voltas em 5 metros.	. Marcha, subir e descer de banquetas, sendo uma com 12cm e outra com 20cm de altura, dando impulso em região posterior do quadril.

Quadro 3: Programa de exercícios realizados da 16ª a 30ª sessões, após segunda avaliação. Exercícios com carga leve e com apoio do terapeuta.

TIPO DE AÇÃO	TEMPO	MOVIMENTOS
Mobilização passiva em grau 2.	1 minuto em cada articulação	. Oscilatórios em cintura escapular; . Pósterio superior em articulação gleno umeral (DD e ombro fora da maca) . Deslizamento ântero posterior e decoapitação em cotovelos, punhos e metacarpofalangianas.
Ativo com bola pequena	3x8 mantendo por 7 segundos cada, para a execução de cada movimento	. Flexão de ombro, segurando uma bola pequena em cada mão; . Diagonal de MMSS, segurando uma bola pequena; . Abdução e adução horizontal de ombro, segurando uma bola pequena em cada mão, unindo-as e separando-as.
Ativo sem apoio, com supervisão.	3x12 mantendo a posição por 7 segundos cada.	. Flexão de quadril com joelho fletido, abdução de quadril, adução de quadril, extensão de quadril.
Marcha estacionária	3x8 bilateralmente	. Flexão de quadril e joelho unilateral, com MMSS tocando os joelhos em cada movimento.
Agachamento sem apoio. Com supervisão.	2x15	. MMII afastados na altura do ombro e pés alinhados.
Sentar/levantar	1x15 sem repouso	
Deslocamento	8 voltas em 5 metros.	. Marcha, subir e descer de banquetas, sendo uma com 12cm e outra com 20cm de altura, apoio do terapeuta ao subir a banqueta de 25 cm de altura.

Quadro 4: Programa de exercícios realizados da 31^a a 45^a sessões, após terceira avaliação. Exercícios com maior carga, sem apoio do terapeuta e somente com supervisão.

RELATO DE CASO

Paciente J.P.C.A., 31 anos, branca, estudante, natural de Manaus/AM, diagnosticada com Dermatopolimiosite (DM) aos 14 anos de idade, encaminhada ao serviço de fisioterapia ambulatorial, apresentando fraqueza muscular generalizada e limitações de amplitude de movimento, sendo então, submetida a um programa de exercícios de caráter progressivo.

Na história da moléstia atual, a paciente relata que no ano de 1999, quando morava no interior da cidade de Manaus, aos 14 anos de idade, apresentou fraqueza muscular simétrica proximal dos membros inferiores que evoluiu para distal; face avermelhada; sinal de Gottron e sinal de xale, ficando assim impossibilitada de realizar suas atividades básicas de vida diária (ABVDs), necessitando passar por consulta médica na mesma semana, onde fora internada por uma semana e tratada com corticosteroides.

No ano de 2002, sofreu achatamento das vértebras cervicais C2, C3 e C4, após um acidente de carro, e obteve diagnóstico de osteoporose. No ano de 2005 padeceu de derrame do miocárdico e tuberculose pulmonar após ser acometida com

dengue hemorrágica, deixando-a acamada por quase três anos e dependente de cadeira de rodas por mais um ano e sete meses. No ano de 2007, sofrera fratura de colo de fêmur em membro inferior esquerdo, após uma queda da própria altura ao levantar-se da cadeira de rodas para seguir ao banheiro. No ano de 2009 sofrera necrose de cabeça de fêmur de membro inferior direito devido osteoporose, estando assim até os dias hoje, negando cirurgia para reparo.



Imagem 2: Paciente na reabilitação

Na primeira avaliação, durante a anamnese, a paciente apresentou como queixa principal “*depende dos outros para sair*”. Relatou incômodo pela necessidade de ter alguém responsável por sua segurança para evitar quedas e dificuldades de sair sozinha pelo fato de não conseguir realizar a marcha com independência e não conseguir subir os degraus do ônibus por serem altos, e algia em articulação coxofemoral bilateralmente ao andar longas distâncias.

Ao exame físico, apresentou perturbação do equilíbrio, limitações em amplitude de movimento por encurtamentos (calcificações e necrose) musculares das seguintes articulações: gleno-umeral, úmero-ulnar, úmero-radial, rádio-ulnar e coxofemoral. Nos membros superiores, apresentou força muscular variando entre os graus 2 e 4; e nos músculos de membros inferiores, apresentou força muscular divergindo entre os graus 3 e 5; como detalhado no Quadro 1.

Na inspeção foi identificado: hipotrofia em membros superiores, calcinose em cotovelos, cotovelos em semiflexão em ortostase, grande dificuldade para levantar-se da cadeira necessitando sempre de ajuda, marcha sem dissociação de cinturas escapular e pélvica, marcha claudicante, além da fase de apoio do calcanhar com borda externa de médio e ante pé e sem apoio do hálux.

Por conseguinte, após análise dos resultados obtidos na avaliação, as sessões

foram fundamentadas por exercícios que visaram o aumento da flexibilidade, força muscular, equilíbrio e melhoria da marcha.

RESULTADOS

De acordo com a escala de equilíbrio de Berg, a paciente apresentou um aumento relevante na pontuação entre a primeira e a terceira avaliação, evoluindo de 36 para 50 e 52 respectivamente, conforme Tabela 1.

Testes	1ª Avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
1. Sentado para em pé	0	3	3
2. Em pé sem apoio	3	4	4
3. Sentado sem apoio	4	4	4
4. Em pé para sentado	1	3	4
5. Transferências	3	3	3
6. Em pé com os olhos fechados	3	4	4
7. Em pé com os pés juntos	3	4	4
8. Reclinar-se à frente com os braços estendidos	3	3	4
9. Apanhar objeto no chão	1	2	2
10. Virando-se para olhar para trás	3	4	4
11. Girando 360 graus	4	4	4
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco	2	4	4
13. Em pé com um pé em frente ao outro	3	4	4
14. Em pé apoiado em um dos pés	3	4	4
Total:	36	50	52

TABELA 1: Soma dos resultados das avaliações da Escala de Equilíbrio de Berg

Na análise da escala de Oxford foi possível mensurar um aumento da força muscular proximal, após a segunda avaliação. Detalhado na Tabela 2, é possível observar que a força muscular proximal de MMII obteve resultados a partir de grau 3, evoluindo para grau 4 (vence uma resistência submáxima); e as distais de MMII obteve grau de força a partir de 4 evoluindo para grau 5. Em MMSS, a força muscular proximal alcançou graus de força a partir de 2 evoluindo até grau 4; e as distais alcançou como resultado força muscular a partir de grau 3, evoluindo até grau 4 de força.

AVALIAÇÕES		1 ^a		2 ^a		3 ^a	
Lado		D	E	D	E	D	E
MMSS	Deltóide anterior	2	2	2	3	3	3
	Deltóide médio	2	2	3	3	3	3
	Bíceps	3	3	3	3	4	4
	Tríceps	3	3	4	4	4	4
	Pronadores antebraço	3	3	3	4	4	4
	Supinadores antebraço	3	3	3	4	4	4
	Flexores de punho	4	4	4	4	4	4
	Extensores de punho	4	4	4	4	4	4
MMII	Iliopsoas,	3	3	3	4	4	4
	Glúteos máximos	3	3	3	4	4	4
	Glúteo médio (esquerdo)	3	3	3	3	3	4
	Quadríceps	4	4	4	4	5	5
	Tibial anterior	4	4	4	4	5	5
	Tríceps sural	4	4	5	5	5	5

TABELA 2: Resultado do teste de força muscular em MMSS e MMII com a escala de Oxford

Na análise da qualidade de vida (SF-36), foi obtido na terceira avaliação o aumento dos valores em todos os domínios, sendo que no domínio ‘limitação por aspectos emocionais’ o valor máximo permaneceu desde a primeira avaliação. O resultado mais contundente foi o do domínio de ‘estado geral de saúde’ que atinge seu valor máximo, passando a pontuação de 87,5 para 100. Apesar desse resultado mostrar que após a intervenção fisioterapêutica a melhora da qualidade de vida foi satisfatória, mesmo com uma leve piora durante a intervenção.

Diante aos resultados da segunda avaliação, identificamos uma piora em 5 domínios, conforme tabela 6, sendo eles: Capacidade Funcional, Limitação por aspectos físicos, Dor, Estado geral de saúde e Vitalidade. Estes podem ser justificados pelo fato de no mês anterior ao questionário, a paciente em seu período menstrual sofrera de fortes dores articulares, o que segundo a mesma é fato recorrente mensal; ao mesmo tempo, ainda na segunda avaliação, a paciente relatou que notou em si menos fadiga, melhora do equilíbrio, maior agilidade e segurança ao caminhar e locomover-se, e redução da dificuldade de amarrar os cabelos.

Portanto, elucidamos que na terceira e última avaliação, a paciente manteve a mesma queixa, e continuou relatando não querer sair sozinha por medo de queda e assim haver piora de seu quadro clínico, mesmo tendo o laudo do novo exame de DMO mostrado que a coluna lombar (L1 a L4) se encontra com DP de -0,7 e o fêmur direito um DP de -1,8, resultando em uma densidade óssea normal em coluna

lombar, e osteopenia em segmento de fêmur direito, três meses após o início da intervenção, conforme demonstrado na Tabela 3.

Domínio	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Capacidade Funcional	30	25	50
Limitação por aspectos físicos	75	25	100
Dor	52	20	62
Estado geral de saúde	87,5	77	100
Vitalidade	65	50	65
Aspectos sociais	50	50	87,5
Limitação por aspectos emocionais	100	100	100
Saúde mental	56	76	88

TABELA 3: Resultados obtidos pela Raw Scale, contando o resultado final de cada domínio

DISCUSSÃO

No que refere o estudo, averiguamos que a paciente apresentou melhoras no equilíbrio, na força muscular e na qualidade de vida, admitindo ganhos funcionais e fisiológicos, tornando-se mais independente na locomoção.

A EEB foi criada para uma população idosa brasileira, sendo assim, para ponderar sua fiabilidade foi efetivado um estudo para ser traduzida, corroborando sua utilização em pacientes com déficits de equilíbrio, encaminhada para a reabilitação, independentemente da idade. (Miyamoto, Junior, Berg, Ramos & Natour, 2004)

No estudo de Leonardi, Lopes, Bezerra e Borges (2009), a amostra foi constituída de 7 pacientes com ataxia espinocerebelar, avaliando a correlação do equilíbrio estático e dinâmico com a propensão ao risco de quedas, apresentou como resultado uma correlação positiva entre o déficit de equilíbrio e o risco de quedas nos indivíduos, advertindo que quanto maior o desequilíbrio estático e dinâmico maior a propensão a quedas em atividades rotineiras.

Em uma revisão sistemática, foram analisados 29 estudos, abordando sobre os efeitos do exercício físico sobre o equilíbrio corporal, concluindo que os programas de exercícios físicos produzem um efeito positivo sobre a melhora do equilíbrio e redução de episódio de quedas. (Mann, Kleinpaul, Mota & Santos, 2009)

Vieira, Myra, Jorge, Molin e Wibelinger, (2015) afirmam que a DM, por ser uma doença crônica, degenerativa e progressiva, necessita do reforço muscular proposto pela fisioterapia, é de fundamental importância para a conservação da força muscular e para a prevenção de um possível déficit muscular futuro.

No entanto, é possível justificar as involuções em domínios do SF-36 na segunda avaliação, através do estudo de Simões, que teve como objetivo conhecer os efeitos da dor em pacientes oncológicos, e afirmou que uma dor intensa que

não é aliviada acarreta em implicações físicas, psicológicas e sociais desfavoráveis. (Simões, 2011)

Capela *et al.* (2009) avaliaram a correlação da qualidade de vida e dor, tendo como resultados uma correlação negativa entre as duas amostras, ou seja, afirmaram que quanto maior a magnitude desses sintomas, pior é a qualidade de vida dos indivíduos, suscitando grande comprometimento da qualidade de vida.

Vieira, Myra, Jorge, Molin e Wibeling (2015) ao realizarem um estudo semelhante a este, avaliando a qualidade de vida e a força muscular de flexores e extensores do joelho pré e pós-intervenção fisioterapêutica em um indivíduo portador de DM, declararam obter resultados satisfatório na qualidade de vida do paciente em todos os domínios e que a força muscular dos músculos extensores foi maior que a dos flexores.

CONCLUSÕES

No que tange o objetivo do estudo, conclui-se que o programa proposto de exercícios com intensidade progressiva, foi eficaz para melhora de força muscular, equilíbrio e marcha, minimizando os fatores de risco de queda bem como o aumento de massa óssea e melhora na qualidade de vida.

Este nos permite obter conclusões favoráveis aos efeitos do exercício com intensidade progressiva aplicada pela fisioterapia, mas que necessita de novos estudos envolvendo esta e outras técnicas e com um maior número de indivíduos, afirmando a estagnação da osteoporose, promovendo o acréscimo da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

Braga MAS, Baldisserotto CM, Robles MAM, Garbino JA. (2014). Abordagem diagnóstica da Dermatomiosite. *Salusvita (Bauru)*. 33(10), 129-138.

Brandão CMA., Camargos BM, Zerbini CA, Plapler PG, Mendonça LMC, Albergaria BH *et al.* (2009). Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 53(1), 107-112.

Capela C, Marques AP, Assumpção A, Sauer JF, Cavalcante AB, Chalot SD. (2009). Associação da qualidade de vida com dor, ansiedade e depressão. *Fisioterapia e Pesquisa (São Paulo)*.; 16(3): 263-8.

Giácomo CGD, Bueno AN, Vaz JLP, Salgado, MCF. (2010). Atualização em dermatomiosite. *Revista Brasileira Clínica Médica (São Paulo)*. 8(5), 434-9.

Hauser E, Martins VF, Teixeira AR, Zabaleta AD, Gonçalves AK. (2013). Relação entre força muscular e equilíbrio de idosos no programa de equilíbrio. *ConScientiae Saúde*. 12(4), 580-587.

Leonardi MM, Lopes GJ, Bezerra PP, Borges APO. (2009). Impacto do desequilíbrio estático e dinâmico no risco de quedas em indivíduos com ataxia espinocerebelar. *Revista neurociência (São*

Paulo). 17(2), 178-82.

Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SG. (2009). Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma revisão sistemática. *Motriz (Rio Claro)*.15(3), 713-722.

Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2004; 37(9): 1411-1421. DOI: 10.1590/S0100-879X2004000900017.

Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. (2008). The use of the Berg balance scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. *Physical Therapy*. 88(4), 449-59. DOI: 10.2522/ptj.20070251.

Ortigosa LCM, Reis VMS. (2008). Dermatomiosite. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 83(3), 247-59.

Santos AMB, Assumpção A, Matsutani LA, Pereira CAB, Lage LV, Marques AP. (2006). Depressão e Qualidade de Vida em Pacientes com Fibromialgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia (São Carlos)*. 10 (3), 317-324.

Severo M, Santos AC, Lopes C, Barros H. (2006). Fiabilidade e validade dos conceitos teóricos das dimensões de saúde física e mental da versão portuguesa do MOS SF-36. *Acta Médica Portuguesa*.; 19: 281-288.

Shinjo SK e Souza FHC. Atualização na terapêutica da calcinose em dermatomiosite. *Revista Brasileira de Reumatologia (São Paulo)*. 2013; 53 (2): 211–214. DOI: 10.1590/S0482-50042012000600008.

Simões ASL. (2011). A dor irruptiva na doença oncológica avançada. *Revista Dor (São Paulo)*. 12(2),166-71.

Souza FHC, Barros TBM, Levy-Neto M, Shinjo SK. (2012). Dermatomiosite em adulto: experiência de um centro terciário brasileiro. *Revista Brasileira de Reumatologia (São Paulo)*. 52(6),892-902.

Sztajnbok FR, Diniz CC, Marques AFGS, Pelajo C, Campos LL. (2008). Miopatias inflamatórias idiopáticas. *Adolescência e saúde*. 5(3), 20-22.

Vieira M, Myra RS, Jorge MSG, Molin VD, Wibelinger LM. (2015). Qualidade de vida e força muscular em um paciente portador de Dermatopolimiosite. *Arquivos de Ciências da Saúde*.; 22(4): 22-25.

POLI-ÉTER-ÉTER-CETONA MODIFICADA (PEEK) COMO OPÇÃO DE BIOMATERIAL PARA AS REABILITAÇÕES ORAIS

Jefferson David Melo de Matos

Mestrando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

Ana Larisse Carneiro Pereira

Mestranda em Clínica Odontológica,
Departamento de Odontologia, Universidade
Federal do Rio Grande do Norte UFRN, Natal -
RN, Brasil.

Leonardo Jiro Nomura Nakano

Mestrando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

Guilherme da Rocha Scalzer Lopes

Doutorando em Odontologia Restauradora,
Departamento de Materiais Odontológicos e
Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos
Campos - SP, Brasil.

John Eversong Lucena de Vasconcelos

Professor de Implantodontia, Departamento de
Odontologia, Centro Caririense de Pós-Graduação
CECAP, Juazeiro do Norte - CE, Brasil.

Renato Sussumu Nishioka

Professor Titular de Prótese Dentária,
Departamento de Odontologia, Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e
Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Marco Antonio Bottino

Professor Titular do Programa de Pós-graduação
em Odontologia Restauradora, Departamento de
Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e
Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Manoela Capla de Vasconcelos dos Santos da Silva

Professora de Prótese Dentária, Departamento de
Odontologia, Instituto Superior da Paraíba IESP,
João Pessoa - PB, Brasil.

RESUMO: Descrever a aplicabilidade e comportamento clínico do PEEK como biomaterial para reabilitações orais, por meio de uma revisão integrativa da literatura. Foi realizada uma busca eletrônica nas bases de dados, Pubmed e Bireme, utilizando os seguintes descritores, obtidas a partir do DeCS: Prótese Dentária (Prosthodontics), Pesquisa em Odontologia (Dental Research), Odontologia Baseada em Evidências (Evidence-Based Dentistry) e Odontologia (Dentistry); resultando em 29 artigos, no período de 2000 a 2019. A resina peek não apresenta atividade mutagênica ou citotóxica, bioinerte, indicado para próteses removíveis, capaz de resistir às forças mastigatórias e módulo de elasticidade semelhante à dentina, por isso, indicado para núcleos intrarradiculares. Quanto à osseointegração, não apresenta diferença com os materiais convencionais de implantes

(zircônia e titânio), mas diminui a proliferação celular na superfície. O PEEK pode ser usado nas mais diversas áreas da Odontologia, devido suas propriedades mecânicas e físicas semelhantes à dentina e ao osso, no entanto, mais pesquisas são necessárias para melhor entender este material e seu comportamento clínico a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese Dentária, Pesquisa em Odontologia, Odontologia Baseada em Evidências, Odontologia.

ABSTRACT: To describe the applicability and clinical behavior of PEEK as a biomaterial for oral rehabilitation through an integrative literature review. An electronic search of the Pubmed and Bireme databases was performed using the following descriptors, obtained from DeCS: Prosthodontics, Dental Research, Evidence-Based Dentistry and Dentistry; resulting in 29 articles from 2000 to 2019. The peek resin has no mutagenic or cytotoxic activity, bioinert, indicated for removable prostheses, able to resist chewing forces and modulus of elasticity similar to dentin, therefore, indicated for post and core restorations. Regarding to osseointegration, it does not differ from conventional implant materials (zirconia and titanium), but decreases cell proliferation on the surface. PEEK can be used in different areas of dentistry due to its mechanical and physical properties similar to dentin and bone. However, more research is needed to greater understanding this material and its long-term clinical behavior.

KEYWORDS: Prosthodontics, Dental Research, Evidence-Based Dentistry e Dentistry.

1 | INTRODUÇÃO

O poli-éter-éter-cetona modificado (PEEK) é definido como um polímero termoplástico semicristalino com excelente desempenho mecânico e estabilidade à altas temperaturas (superior a 300°C). Os anéis aromáticos que constituem a cadeia do PEEK promovem certa rigidez, por meio da alta temperatura de transição vítrea ($T_g=143^\circ\text{C}$), já a presença do grupo cetona ($\text{C}=\text{O}$) e da ligação dupla do éter ($-\text{O}-$) na estrutura molecular, confere flexibilidade e capacidade de cristalização à cadeia (LEE et al., 2017).

O PEEK à temperatura ambiente apresenta um comportamento semelhante aos materiais termoplásticos da engenharia, ou seja, materiais que apresentam as seguintes características: rigidez, tenacidade, resistência à abrasão, além da capacidade de suportar cargas por longos períodos. A incorporação de um polímero como este a algum outro material pode favorecer a redução ao desgaste em diferentes variações (pressão, velocidade, temperatura e superfícies de contato) e pode melhorar significativamente o desempenho do mesmo (STAWARCZYK et al., 2014).

Diversas propriedades incentivam sua utilização na área da saúde, entre elas, biocompatibilidade, estabilidade química, radiolucidez, módulo de elasticidade compatível com o osso, logo, crescem as pesquisas em torno de sua aplicabilidade nas diversas áreas odontológicas, desde a composição de componentes para implantes,

pilares, estruturas para próteses parciais removíveis ou fixas até a composição de biomateriais utilizados em reconstruções cirúrgicas. Porém, sua aplicação ainda se limita por se apresentar biologicamente inerte (SCHWITALLA, MÜLLER, 2013).

Este polímero apresenta-se como um material opaco que, na maioria das vezes, esta cor varia do branco ao cinza. Atualmente já se encontram no mercado estes materiais em cores que mimetizam a cor dos dentes naturais, o que aumenta suas possibilidades de aplicação na área restauradora da odontologia. Suas propriedades o tornam passíveis de utilização também como retentores intrarradiculares, uma vez que apresentam compatibilidade com o módulo elástico da dentina e por permitirem tratamento de superfície (TAUFALL et al., 2016). Contudo, apesar das propriedades satisfatórias, o PEEK ainda apresenta indicação limitada como solução restauradora estética, principalmente quando se apresenta na forma monolítica (STAWARCZYK et al., 2013).

A obtenção deste polímero já se encontra disponível para o fluxo de trabalho digital, através da tecnologia CAD/CAM, o que garante menores deformações e, conseqüentemente, aumenta a resistência à fratura do material (STAWARCZYK et al., 2015).

O estudo de materiais com boas propriedades mecânicas e físicas, como o PEEK, se torna de tamanha relevância, já que sua utilização pode favorecer inúmeros procedimentos odontológicos. Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo descrever através de uma revisão integrativa da literatura, as principais vantagens, aplicabilidade, comportamento clínico e o estágio atual do PEEK como opção de biomaterial para reabilitações orais.

2 | METODOLOGIA

A revisão integrativa da literatura foi baseada na busca eletrônica de publicações nas bases de dados Pubmed e BVS, utilizando os seguintes descritores, obtidos de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “prosthodontics”, “dental research”, “evidence-based dentistry” e “dentistry”, usando o operador boleano “AND” entre os termos, além de buscas individuais de cada um dos descritores.

Foram adotados como critérios de inclusão: a) artigos sobre a utilização da resina peek nas reabilitações orais e sua aplicabilidade na Odontologia, b) artigos publicados no período de 2000 a 2019, c) artigos publicados na língua Inglesa. Os critérios de exclusão atribuídos a este estudo foram: a) artigos que não relatassem o uso do peek para as reabilitações orais, b) artigos publicados fora do período estabelecido pelo estudo, c) artigos em outros idiomas.

Durante a busca foram encontrados 3.089 artigos, quando inserido o descritor “peek” individualmente, porém, a fim de, buscar estudos mais específicos, os descritores foram associados; nenhum artigo foi encontrado quando os três

descritores foram inseridos em conjunto, porém 63 (sessenta e três) quando utilizado: “prosthodontics” AND “dental research” associados e 23 (vinte e três) artigos quando associado, “evidence-based dentistry” AND “dentistry”. Segundo os critérios de inclusão e exclusão, precitados anteriormente, e após a leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 34 (trinta e dois) estudos, resultando no total de 29 (vinte e nove) artigos selecionados, ignorando a busca inicial com o termo “prosthodontics” isolado e iniciando a seleção dos artigos a partir da busca encontrada com os termos associados (Figura 1).

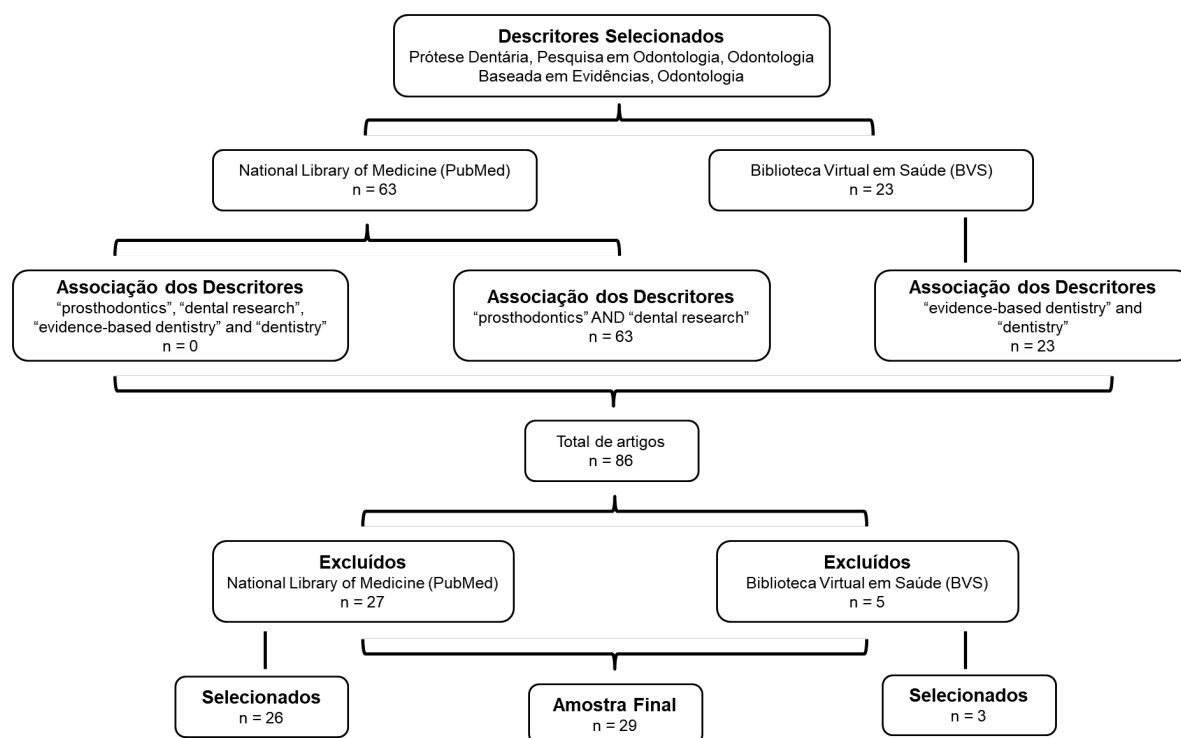


Figura. 1 - Fluxograma de seleção dos artigos.

3 | REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Conceitos e características do PEEK

Em 1981, o PEEK foi mencionado pela primeira vez por Atwood e sua equipe, mostrando que a temperatura de transição vítrea foi de 145 °C, a temperatura de fusão varia entre 330 e 385 °C, ambos dependendo do grupo éter-cetona ligados aos anéis fenílicos e o grau de cristalinidade do nível térmico do polímero e das condições de processamento, como as taxas de resfriamento e tratamentos térmicos (PANAYOTOV et al., 2019). O polímero poli-éter-éter-cetona (PEEK) vem sendo frequentemente utilizado como biomaterial no tratamento de implantes medulares e traumas ortopédicos, o último devido à biocompatibilidade e baixo módulo de elasticidade, quando comparado ao titânio (LEE et al., 2012).

O PEEK e os compósitos apresentam resistência a tração entre 100 e 215 Mpa, além de baixo módulo de elasticidade, 4,5 a 19 GPa, variando de acordo com

existência de material inorgânico, sendo visto como vantagem, uma vez que, esses valores estão próximos ao osso cortical, garantindo assim, uma distribuição adequada das tensões e remodelação óssea em torno do biomaterial, por tais motivos, tornou-se uma ótima opção para próteses dentárias e implantes (ZHOU, ZHENG, 2008). Em contrapartida, este material é bioinerte e propício ao acúmulo de biofilmes orais que podem induzir as doenças peri-implantares e periodontais, logo, sua indicação como fixações ainda são questionadas (TEUGHELIS et al., 2006).

O polímero é classificado de acordo com sua matriz, podendo ser formada por polímeros termoplásticos ou termofixo, sendo o último mais comumente encontrado, embora os termoplásticos venham ganhando bastante destaque na Odontologia (DENG et al., 2015). A composição dos materiais poliméricos podem receber a incorporação de fibras de carbono ou de vidro, as chamadas fibras curtas, ou partículas de cerâmicas (materiais de reforço), a fim de torná-las mais adequada nas condições de carregamento, dando mais resistência mecânica, rigidez e estabilidade térmica à matriz (FRIEDRICH, ZHANG, SCHLARB, 2005).

O tratamento da superfície dos materiais de reforço, por meio de métodos químicos e físicos, pode aumentar a resistência mecânica dos compósitos, proporcionando a adesão entre carga e matriz através do método de acoplamento. Este tratamento aumenta a adesão interfacial carga-matriz, por meio do agente de acoplamento, reagindo com a parte orgânica ou por compatibilidade com a matriz polimérica, ou até mesmo com ligações às cargas inorgânicas (PETROVIC et al., 2006). Dentre os materiais de acoplamento mais utilizados para aumentar a adesão carga-matriz, podemos citar os silanos organofuncionais (SEVER et al., 2012).

Existem benefícios e malefícios da água no desempenho ao atrito e desgaste de polímeros reforçados, uma vez que, a água pode penetrar na interface fibra-matriz e provocar corrosão, aumentar o efeito de polimento, além de reduzir a rugosidade superficial e desgaste. Inicialmente, acreditava-se que quanto menor fosse a rugosidade, menor seria o desgaste por abrasão do polímero, porém estudos mais recentes mostraram que para alguns polímeros a rugosidade é tida como excelente (ZHOU et al., 2014).

3.2 Processo de sulfonação do PEEK

Embora o PEEK apresente ótimas propriedades mecânicas, a dissolução durante o processamento torna-se difícil, por ser solúvel apenas em ácido sulfúrico. Como solução, a literatura sugere a sulfonação do PEEK (SPEEK), que consiste em uma reação de substituição eletrofílica, na qual o átomo de hidrogênio dos constituintes da cadeia molecular do polímero é substituído pelo grupo SO₃H (Figura 2) (LAUX, SCHWARTZ, 2013).

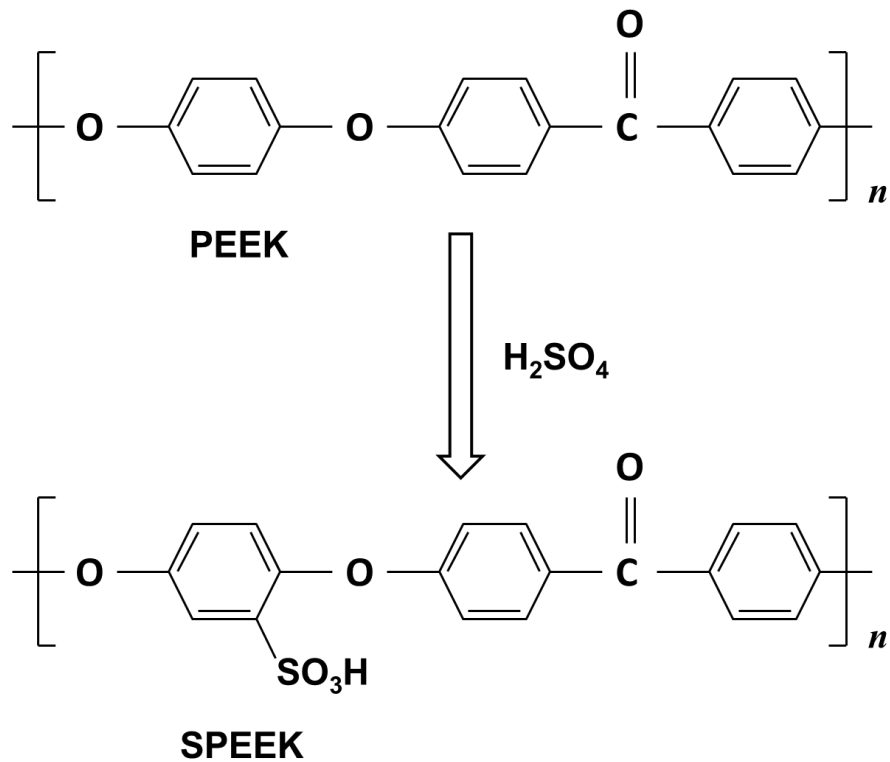


Figura. 2 - Síntese molecular para formação do processo de sulfonação do PEEK (Bhat, Venkatesan, Dharmalingam, 2012).

A principal vantagem do SPEEK é a capacidade de ser solúvel em diversos solventes, além da existência de estudos utilizando o SPEEK como agente de compatibilidade, uma vez que, libera grupos SO_3H na cadeia do PEEK (KALAMBETTU, DHARMALINGAM, 2014). Dentre os estudos relatados, destaque para um dos primeiros realizados, na qual sintetizaram o SPEEK e utilizaram para o tratamento de superfície partículas de CaCO_3 em diferentes diâmetros e com frações de 5% a 30% de CaCO_3 . Os corpos de prova foram confeccionados e submetidos ao espectro infravermelho, mostrando novas bandas de absorção, explicadas por uma possível substituição nos anéis fenil de ácido sulfônico (ZHOU et al., 2014).

Recentemente, Wang et al (2015) realizou um estudo sobre tratamento de superfície utilizando SPEEK e apresentou resultados satisfatórios, porém usando partículas de Gd_2O_3 . O mesmo produziu compósitos de PEEK com frações de Gd_2O_3 e através de microscópio eletrônico de varredura e ensaio de tração comprovaram a eficiência do SPEEK como método de tratamento de superfície, decorrente da dispersão das partículas na matriz, módulo de elasticidade e resistência à tração que provocaram aumento do SPEEK.

3.3 Propriedades e aplicabilidade do PEEK

Os polímeros semicristalinos de cetonas aromáticas pertencem à família das policetonas que se diferenciam em poli-éter-éter-cetona (PEEK), poli-éter-cetona (PEK), poli-éter-cetona-cetona (PEKK) e poli-aril-éter-cetona (PAEK). O PEEK é

visto como uma resina produzida por meio de uma reação de substituição, na qual o hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de potássio (K₂CO₃) são usados para movimentar o nucleofílico bisfenol A. O resultante do bisfenol, bisfenolato, reage com o difluorobenzofenona, formando a resina PEEK (Figura 3) (LEE et al., 2017).

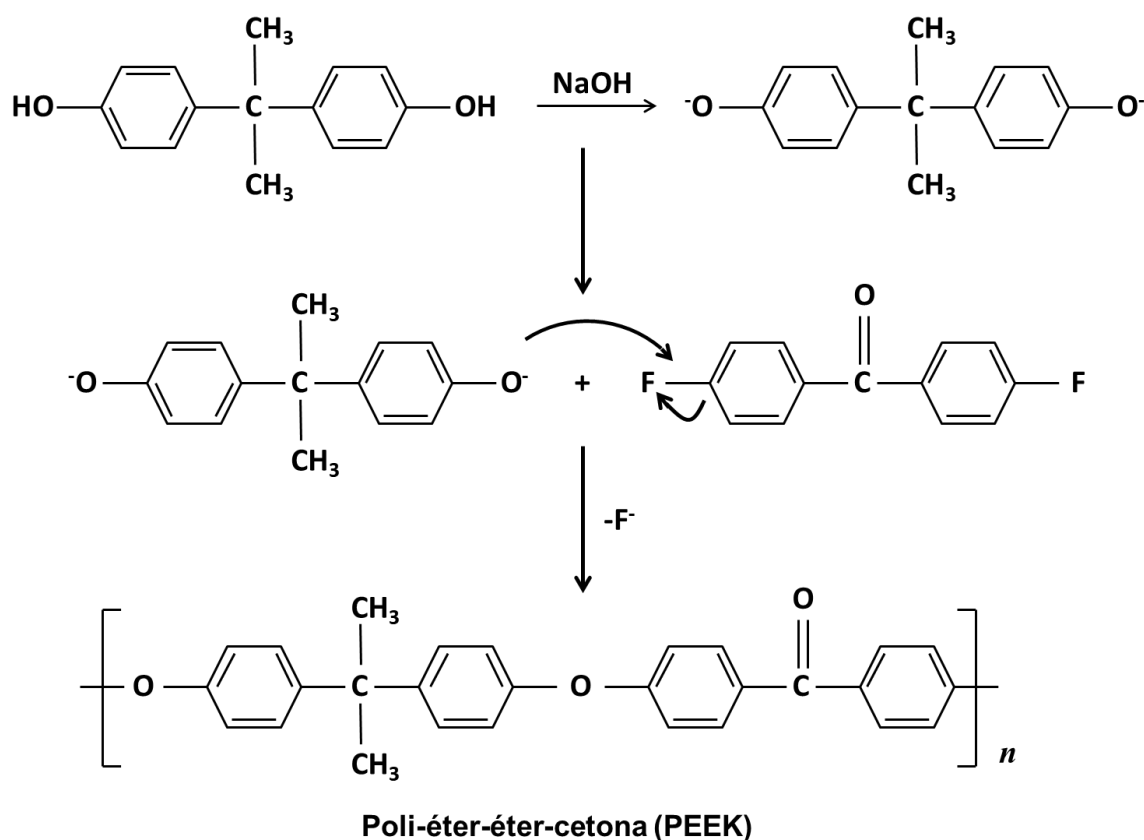


Figura. 3 - Síntese para formação do PEEK (Adaptado: LEE et al., 2017).

Estudos *in vitro* mostraram que o PEEK não apresenta atividade mutagênica ou citotóxica, além de ser considerado um material biocompatível, ou seja, não libera qualquer substância capaz de provocar reação adversa aos tecidos humanos¹⁹. Contudo, sua aplicabilidade na implantodontia ainda se mostra controversa, já que apresenta uma superfície hidrofóbica, o que limitando a adesão celular e absorção de proteínas, além de provocar encapsulamento fibroso, diminuindo os efeitos cicatriciais. Neste sentido, sugere-se modificar a superfície do PEEK ou incorporar partículas bioativas, como por exemplo, hidroxiapatita, para promover a neoformação óssea nos locais desejados (ROCHFORD et al., 2014).

Nas reabilitações orais, estudos aprovam o uso do tal polímero para confecção de estruturas para próteses parciais removíveis, mesmo sendo limitados os casos de tal utilização e os fabricantes indicam extensão máxima de dois elementos dentais para prótese fixa (pôntico), mesmo que simulações mastigatórias tenham mostrado que estruturas em PEEK são capazes de resistir às forças mastigatórias (STAWARCZYK et al., 2014; STAWARCZYK et al., 2013). A utilização do PEEK em materiais a base de resina requer certos cuidados, desde a modificação da superfície, otimizando a

colagem do PEEK, até o condicionamento com ácido, ativação química e tratamento com plasma, uma vez que, estudos laboratoriais revelam falhas de revestimento durante o carregamento e ciclagem mecânica⁵. As estruturas de prótese removíveis em PEEK apresentam algumas vantagens, no entanto, apresentam alto custo e ainda podem apresentar grampos com força retentiva inferior, quando comparadas às próteses convencionais confeccionadas com ligas metálicas (HAHNEL et al., 2018).

Reconhecido como material adequado para retentores intrarradiculares por apresentar alta performance nos casos dos dentes tratados endodonticamente, o PEEK apresenta módulo de elasticidade inferior ao pino de fibra de vidro, porém semelhante ao da dentina, logo, vem sendo utilizado como material alternativo na composição destes retentores, embora não existam estudos experimentais e clínicos que comprovem tal utilidade (LEE et al., 2017).

O perfil de distribuição de tensão na região intrarradicular de pinos fabricados com o PEEK apresenta módulo de elasticidade semelhante à dentina e menor quando comparado ao metal e pino de fibra de vidro convencional, justificando menor tensão ao longo da linha média da raiz. O PEEK induz menores tensões como consequência a sua alta flexibilidade, porém quando utilizado para fabricação de núcleos, dissipa o estresse para o cimento e coroa adjacente, o que pode levar a decimentação e/ou fratura da coroa, ou seja, a probabilidade de descolamento do cimento e fratura coronária é maior, em contrapartida, apresenta baixa probabilidade de fratura vertical da raiz, por isso o módulo de elasticidade e força de resistência do cimento pode contribuir para a estabilidade do sistema (LEE et al., 2017).

No que diz respeito às coroas metálicas, ainda não se sabe o quão eficaz podem ser clinicamente, uma vez que, muitos estudos foram realizados *in vitro*. Portanto, até o momento não existem tantos estudos clínicos ou revisões sistemáticas com ênfase no uso de próteses utilizando PEEK, porém devido às propriedades mecânicas e biológicas do polímero não será surpreendente se próteses a base de PEEK forem o futuro das reabilitações orais (NAJEEB et al., 2016).

A fim de melhorar a ligação do PEEK com resina composta das coroas, vários são os procedimentos sugeridos, entre eles, a abrasão com ou sem revestimento de sílica, que promove uma superfície com uma melhor molhabilidade, a utilização do ácido sulfúrico, que cria uma superfície áspera, além de alterações químicas, que pode permitir uma ligação mais eficaz com a resina hidrofóbica e, conseqüentemente, aumentar a resistência ao cisalhamento. Logo, alguns estudos sugerem o uso do PEEK como material restaurador, uma vez que, apresenta propriedades mecânicas semelhantes à dentina e ao esmalte e algumas vantagens sobre cerâmicas e resinas (STAWARCZYK et al., 2014).

As propriedades abrasivas do PEEK são excelentes, porém o módulo de elasticidade e dureza são significativamente baixo. Poucos estudos clínicos estão disponíveis para uma análise mais concreta quanto a utilização das coroas produzidas

em PEEK, logo, se mantém desconhecimento a efetividade destas coroas e sua relação com a estrutura dental. No entanto, espera-se que as próteses fixas em PEEK tenham sobrevivência satisfatória, uma vez que, apresentam boa resistência à abrasão, boas propriedades mecânicas e fatores que contribuem para a ligação com compósitos resinosos (NAJEEB et al., 2016).

4 | DISCUSSÃO

Segundo Lee et al (2017), a resina PEEK apresenta módulo de elasticidade e resistência a flexão menor quando comparado ao metal e fibra de vidro, resultando em baixo índice de fratura radicular. Este menor módulo de elasticidade garante tensões favoráveis, porém devido à flexibilidade do PEEK, a probabilidade de deslocamento e falha da coroa é aumentada. Os estudos mostraram que fraturas radiculares em dentes com retentores intrarradiculares decorrem da concentração de tensão na região mais apical do retentor, porém, quando se utiliza o PEEK para a confecção de retentores intrarradiculares, este se mostra com menores tensões ao longo da linha média da raiz (NAJEEB et al., 2016).

Hahnel et al (2017) utilizaram o PEEK como biomaterial para confecção de estruturas para próteses parciais removíveis. Conclui-se que são necessárias mais pesquisas para aumentar as evidências quanto ao desempenho do material e o grau de retenção, no sentido da utilização do PEEK em substituição às ligas metálicas. Por outro lado, o mesmo observou que este polímero pode ser utilizado para prótese removível como opção provisória. Porém, Zoidis et al (2016) mostraram, diante de evidências laboratoriais e relatos de casos, a resina PEEK como opção de material para a fabricação de próteses removíveis sem restrições nas indicações. Alguns estudos, retratam o uso da resina PEEK para confecção de uma prótese obturadora do palato, chegando a um resultado satisfatório, visto que, os tecidos que estavam em contato com o PEEK não apresentaram alterações, o resultado estético foi satisfatório, a prótese apresentou retenção adequada, conforto para a paciente, o processo de confecção é menos demorado e complexo, quando comparado às próteses removíveis com ligas metálicas. Para Stawarczyk et al (2015), a utilização do PEEK em próteses parciais fixas com pânticos devem ter indicações limitadas, no máximo, a dois elementos dentais, mesmo que simulações mastigatórias tenham evidenciado sua capacidade de resistência.

Segundo Keul et al (2014), o tratamento adequado de superfícies do polímero e o uso adicional de agentes de devem ser recomendados para o revestimento com resinas compostas, uma vez que, o processo de abrasão, parecem gerar forças de ligação confiáveis para o revestimento com resinas compostas e seu condicionamento. Este tratamento de superfície garante uma adesão satisfatória entre o PEEK e a dentina, podendo ser clinicamente recomendados como método promissor de adesão ao PEEK. Em outro estudo, realizado por Schmidlin et al (2010),

o PEEK e compósitos resinosos foram capazes de ligar ao grupo hidrofóbico de um adesivo, por outro lado, o cimento resinoso universal parece não ter afinidade de ligação com o PEEK. De acordo com Stawarczyk et al (2013), embora as superfícies PEEK revestidas de sílica tenham mostrado maior molhabilidade, a maior resistência ao cisalhamento pode ser encontrado após o condicionamento com ácido sulfúrico, promovendo melhor qualidade adesiva. Logo, mais estudos são necessários para avaliar as propriedades mecânicas de adesão do PEEK sob condições clínicas.

Zoidis (2017) realizaram um estudo utilizando componentes de implantes em PEEK modificada em combinação com PMMA pré-fabricadas de alto impacto e percebeu que a cor branca do PEEK em combinação com os pré-fabricados de alto impacto apresentou melhores resultados estéticos, podendo ser comparado com as restaurações em cerâmica, principalmente nos casos de biótipos gengivais delgados, quando comparado aos pilares (abutments) de metal ou titânio. Panayotov et al (2016) avaliaram utilização do PEEK para implantes cerâmicos e a base de titânio, para isso, testes mecânicos também foram realizados e mostraram resultados semelhantes, entre os pilares para implantes em PEEK e em titânio, quanto à resistência e deformação dos materiais. Meningaud et al (2012) também relataram, a partir de experimentos com elementos finitos feitos em protótipos de implantes, que o PEEK, ao contrário do titânio, apresenta um composto estrutural que otimiza a distribuição das forças mastigatórias em torno dos implantes. Avaliando a resposta biológica, Rochford et al (2014) mostraram que a capacidade das bactérias aderirem ao titânio e ao PEEK, diferencia-se através das cepas, visto que, algumas delas apresentam maior probabilidade de serem afetadas pela química da superfície, mostrando que a superfície PEEK avaliada mostrou-se mais suscetível à colonização bacteriana e, conseqüentemente, ao desenvolvimento das doenças inflamatórias peri-implantares.

O PEEK está se tornando uma opção de material para substituir os implantes metálicos confeccionados a base de titânio e suas ligas, uma vez que, possui propriedades mecânicas superiores ao titânio. Alguns estudos já mostram que a adesão, a proliferação e a diferenciação osteogênica das células, foram alcançadas com o biocompósito PEEK / nano-hidroxiapatita / fibra de carbono, contribuindo para o uso como material de implante bioativo na Odontologia (KALAMBETTU, DHARMALINGAM, 2014). Suska et al (2014) avaliaram a resposta biológica inicial de implantes de fibra de carbono (CFR-PEEK), com e sem revestimento de hidroxiapatita, e perceberam que o revestimento de hidroxiapatita aumenta, significativamente, a resposta óssea aos implantes de PEEK in vivo. Além disso, no osso cortical, os implantes PEEK revestidos com hidroxiapatita, induzem uma resposta óssea superior em comparação com o titânio (Ti) revestido com hidroxiapatita (ZOIDIS, PAPATHANASIOU, POLYZOIS, 2016; MENINGAUD, SPAHN, DONSIMONI, 2012).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode concluir-se a partir deste estudo que:

O PEEK apresenta-se como um material com potencial a ser explorado nas diferentes áreas da Odontologia, incluindo próteses parciais removíveis, próteses fixas, próteses obturadoras do palato e implantes dentários. Suas propriedades propriedade mecânica, como, menor módulo de elasticidade, quando comparada à dentina e ao osso, seu alto nível de flexibilidade, biocompatibilidade, além da passibilidade de modificação em sua superfície indicam sua utilização como substitutos à diversos materiais empregados na odontologia restauradora. No entanto, mais pesquisas são necessárias para melhor entender este material e seu comportamento clínico a longo prazo.

6 | CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

DENG, Yi et al. **Preparation, characterization, cellular response and in vivo osseointegration of polyetheretherketone/nano-hydroxyapatite/carbon fiber ternary biocomposite**. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 136, p. 64-73, 2015.

FRIEDRICH, Klaus; ZHANG, Zhong; SCHLARB, Alois K. **Effects of various fillers on the sliding wear of polymer composites**. Composites science and technology, v. 65, n. 15-16, p. 2329-2343, 2005.

HAHNEL, Sebastian; SCHERL, Christian; ROSENTRITT, Martin. **Interim rehabilitation of occlusal vertical dimension using a double-crown-retained removable dental prosthesis with polyetheretherketone framework**. The Journal of prosthetic dentistry, v. 119, n. 3, p. 315-318, 2018.

KALAMBETTU, Aravind; DHARMALINGAM, Sangeetha. **Fabrication and in vitro evaluation of Sulphonated Polyether Ether Ketone/nano Hydroxyapatite composites as bone graft materials**. Materials Chemistry and Physics, v. 147, n. 1-2, p. 168-177, 2014.

KALAMBETTU, Aravind; DHARMALINGAM, Sangeetha. **Fabrication and in vitro evaluation of Sulphonated Polyether Ether Ketone/nano Hydroxyapatite composites as bone graft materials**. Materials Chemistry and Physics, v. 147, n. 1-2, p. 168-177, 2014.

KATZER, A. et al. **Polyetheretherketone—cytotoxicity and mutagenicity in vitro**. Biomaterials, v. 23, n. 8, p. 1749-1759, 2002.

KEUL, Christine et al. **Influence of PEEK surface modification on surface properties and bond strength to veneering resin composites**. J Adhes Dent, v. 16, n. 4, p. 383-92, 2014.

LAUX, Kevin A.; SCHWARTZ, Christian J. **Effects of contact pressure, molecular weight, and supplier on the wear behavior and transfer film of polyetheretherketone (PEEK)**. Wear, v. 297, n. 1-2, p. 919-925, 2013.

- LEE, Ki-Sun et al. **Biomechanical evaluation of a tooth restored with high performance polymer PEKK post-core system: A 3D finite element analysis.** *BioMed research international*, v. 2017, 2017.
- LEE, Woo-Taek et al. **Stress shielding and fatigue limits of poly-ether-ether-ketone dental implants.** *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, v. 100, n. 4, p. 1044-1052, 2012.
- MENINGAUD, J. P.; SPAHN, F.; DONSIMONI, J. M. **After titanium, peek?.** *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale*, v. 113, n. 5, p. 407-410, 2012.
- NAJEEB, Shariq et al. **Applications of polyetheretherketone (PEEK) in oral implantology and prosthodontics.** *Journal of prosthodontic research*, v. 60, n. 1, p. 12-19, 2016.
- PANAYOTOV, Ivan Vladislavov et al. **Polyetheretherketone (PEEK) for medical applications.** *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, v. 27, n. 7, p. 118, 2016.
- PANAYOTOV, Ivan Vladislavov et al. **Polyetheretherketone (PEEK) for medical applications.** *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, v. 27, n. 7, p. 118, 2016.
- PETROVIC, L. et al. **Effect of β TCP filled polyetheretherketone on osteoblast cell proliferation in vitro.** *Journal of biomedical science*, v. 13, n. 1, p. 41-46, 2006.
- ROCHFORD, E. T. J. et al. **Bacterial adhesion to orthopaedic implant materials and a novel oxygen plasma modified PEEK surface.** *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 113, p. 213-222, 2014.
- SCHMIDLIN, Patrick R. et al. **Effect of different surface pre-treatments and luting materials on shear bond strength to PEEK.** *dental materials*, v. 26, n. 6, p. 553-559, 2010.
- SCHWITALLA, Andreas; MÜLLER, Wolf-Dieter. **PEEK dental implants: a review of the literature.** *Journal of Oral Implantology*, v. 39, n. 6, p. 743-749, 2013.
- SEVER, Kutlay et al. **Surface treatments of jute fabric: The influence of surface characteristics on jute fabrics and mechanical properties of jute/polyester composites.** *Industrial Crops and Products*, v. 35, n. 1, p. 22-30, 2012.
- STAWARCZYK, B. et al. **Influence of plasma pretreatment on shear bond strength of self-adhesive resin cements to polyetheretherketone.** *Clinical oral investigations*, v. 18, n. 1, p. 163-170, 2014.
- STAWARCZYK, Bogna et al. **Polyetheretherketone—a suitable material for fixed dental prostheses?.** *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, v. 101, n. 7, p. 1209-1216, 2013.
- STAWARCZYK, Bogna et al. **Three-unit reinforced polyetheretherketone composite FDPs: influence of fabrication method on load-bearing capacity and failure types.** *Dental materials journal*, v. 34, n. 1, p. 7-12, 2015.
- SUSKA, Felicia et al. **Enhancement of CRF-PEEK osseointegration by plasma-sprayed hydroxyapatite: a rabbit model.** *Journal of biomaterials applications*, v. 29, n. 2, p. 234-242, 2014.
- TAUFALL, Simon et al. **Fracture load and failure types of different veneered polyetheretherketone fixed dental prostheses.** *Clinical oral investigations*, v. 20, n. 9, p. 2493-2500, 2016.

TEUGHELDS, Wim et al. **Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development.** Clinical oral implants research, v. 17, n. S2, p. 68-81, 2006.

WANG, Lixin et al. **Polyetheretherketone/nano-fluorohydroxyapatite composite with antimicrobial activity and osseointegration properties.** Biomaterials, v. 35, n. 25, p. 6758-6775, 2014.

ZHOU, Li et al. **The effect of different surface treatments on the bond strength of PEEK composite materials.** Dental Materials, v. 30, n. 8, p. e209-e215, 2014.

ZHOU, Z. R.; ZHENG, J. **Tribology of dental materials: a review.** Journal of physics D: applied physics, v. 41, n. 11, p. 113001, 2008.

ZOIDIS, Panagiotis; PAPATHANASIOU, Ioannis; POLYZOIS, Gregory. **The use of a modified poly-ether-ether-ketone (PEEK) as an alternative framework material for removable dental prostheses.** A clinical report. Journal of Prosthodontics, v. 25, n. 7, p. 580-584, 2016.

MÉTODO PILATES NO TRATAMENTO DA DOR LOMBAR EM ADULTOS JOVENS

Gabriel Vinícius Reis de Queiroz

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Lorena da Silva Silva

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Thauã de Lima Bezerra

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Ane Caroline de Lima Costa

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Waldson Oliveira da Silva

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Williane Melo da Silva

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Enzo Reale de Oliveira

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Marcela de Melo Nogueira

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA

Belém - Pará

Ingrid Fernandes Silva e Silva

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade da
Amazônia – UNAMA
Belém - Pará

Carlos Arthur da Silva Milhomem

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade
Estadual do Pará – UEPA
Belém - Pará

Antônio Gabriel Pantoja Silva Santos

Acadêmico de Fisioterapia pela Universidade
Estadual do Pará – UEPA
Belém - Pará

Tatiane Bahia do Vale Silva

Doutoranda em Epidemiologia em Saúde Pública
pela FIOCRUZ
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

RESUMO: Introdução: O método Pilates surgiu na década de 1920 com o intuito de melhorar o condicionamento físico de maneira global, treinando flexibilidade, concentração, respiração, coordenação e postura. A atuação do método Pilates tem sido utilizada para diversas funções, destacando-se para a reabilitação das disfunções da coluna vertebral, como a lombalgia. Objetivo: Realizar uma revisão narrativa da literatura sobre a relevância do método Pilates como ferramenta para o tratamento da dor lombar em adultos jovens.

Metodologia: A busca de dados foi realizada na base de dados PubMed, SciELO e PeDRO. Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: artigos completos cujos temas abordassem o método Pilates no tratamento da dor lombar em adultos jovens, nos idiomas português e inglês indexados entre 2008 e 2018. Foram excluídos os estudos em duplicidade nas bases de dados. **Resultados/Discussão:** Foram recrutados 658 artigos. Desses, foram selecionados 11 estudos que se enquadraram a pesquisa. Identificou-se que os exercícios do método Pilates promovem efeito imediato sobre a co-contracção dos músculos estabilizadores profundos do tronco. Constatou-se que o Pilates é um tratamento efetivo na redução da incapacidade funcional da dor lombar, demonstrando que a utilização da estabilização segmentar é positiva. **Conclusão:** Conclui-se que atualmente o método Pilates funciona como uma forte ferramenta terapêutica. A partir desta revisão constatou-se evidências de que este método pode proporcionar efeitos positivos no tratamento da dor crônica na região lombar em adultos jovens.

PALAVRAS-CHAVE: Método Pilates, Lombalgia, Fisioterapia

PILATES METHOD IN THE TREATMENT OF LOW BACK PAIN IN YOUNG ADULTS

ABSTRACT: Introduction: The Pilates method emerged in the 1920s to improve overall fitness by training flexibility, concentration, breathing, coordination and posture. The Pilates method has been used for several functions, especially for the rehabilitation of spinal dysfunction, such as low back pain. Objective: To perform a narrative literature review on the relevance of the Pilates method as a tool for the treatment of low back pain in young adults. Methodology: Data search was performed in the PubMed, SciELO and PeDRO database. The following inclusion criteria were established: full papers whose themes addressed the Pilates method in the treatment of low back pain in young adults, in the Portuguese and English languages indexed between 2008 and 2018. Duplicate studies in the databases were excluded. Results / Discussion: 658 articles were recruited. Of these, 11 studies were selected that fit the research. Pilates exercises have an immediate effect on co-contraction of the deep trunk stabilizing muscles. Pilates was found to be an effective treatment in reducing the functional disability of low back pain, demonstrating that the use of segmental stabilization is positive. Conclusion: It is concluded that currently the Pilates method works as a strong therapeutic tool. From this review, evidence was found that this method may have positive effects on the treatment of chronic low back pain in young adults.

KEYWORDS: Pilates Method, Low Back Pain, Physiotherapy

1 | INTRODUÇÃO

Dados da Organização Mundial da Saúde mostram que, no mundo, cerca de 80 a 85% dos episódios de dor nas costas não tem causa conhecida. E que a lombalgia é a desordem mais comum da coluna vertebral, afetando mais de 80% das pessoas

em algum momento de sua vida, sendo que 90% dessas pessoas apresentarão mais de um episódio de dor lombar.

A lombalgia tem sido apontada como a causa mais comum de incapacidade entre adultos jovens. É caracterizada por uma sensação de dor na região da coluna lombar, na qual causa disfunções ao indivíduo, tornando-se uma das patologias que mais causa custos ao indivíduo e ainda faz com que o trabalhador se afaste por tempo indeterminado ou definitivamente do trabalho por invalidez e incapacidade. Lombalgia ou dor lombar é um desconforto causado pelo encurtamento adaptativo dos tecidos moles e fraqueza muscular.

A lombalgia afeta, com maior frequência, a população em seu período de vida mais produtivo, resultando em custo econômico substancial para a sociedade. Observam-se custos relacionados à ausência no trabalho, encargos médicos e legais, pagamento de seguro social por invalidez, indenização ao trabalhador e seguro de incapacidade (BRINAGÓ; MACEDO, 2005:76).

A procura por um tratamento de dores lombares vem crescendo cada vez mais, gerando muitas despesas com a saúde. A lombalgia crônica é um problema de saúde pública, pois, além da alta prevalência, gera custos sociais altos quando comparados com outras patologias como depressão, diabetes, doenças do coração ou dor de cabeça (RIBEIRO; MOREIRA, 2010).

De acordo com Costa, Roth e Noronha (2012):

Foi durante a 1ª Guerra Mundial, quando Joseph Huberts Pilates utilizou suas habilidades para tratar os lesionados da guerra, que o método Pilates surtiu como uma ferramenta de reabilitação, porém foi somente na década de 80 que o método se tornou popular. Historicamente, os praticantes de Pilates eram quase exclusivamente atletas e dançarinos, entretanto, nos últimos anos, tornou-se um método bastante utilizado na reabilitação e também como atividade física.

Neste sentido, o método Pilates foi criado por Joseph Pilates na década de 1920, um autodidata que se dedicou ao estudo da anatomia e fisiologia durante a 1ª Guerra Mundial, abordando conceitos de ginástica, yoga, artes marciais e dança. O método trabalha todo o corpo, principalmente o grupo muscular definido como Power (Casa de Força), composto pela musculatura abdominal, transverso do abdômen, assoalho pélvico e paravertebrais.

Sob a visão de Marés, et al (2012):

Pilates denominava seu método de Contrologia, ou Arte do Controle, que é a capacidade com que o ser humano tem de se mover com conhecimento e domínio do próprio físico, apresentando uma completa coordenação do corpo, mente e espírito, utilizando princípios específicos para promover a integração entre eles, que são a concentração, o centro de força (power house), fluidez, precisão, respiração e controle dos movimentos.

Logo, este método, tem como objetivo a melhora da coordenação, da flexibilidade geral, da força muscular e da postura. Durante a execução dos movimentos, recomenda-se a utilização de seis princípios imprescindíveis: concentração, controle, precisão, fluidez do movimento, respiração e utilização do centro de força.

Na fisioterapia, estudos mostram que o Pilates tem sido utilizado principalmente com fins reabilitadores, como: na estabilização do segmento lombo-pélvico, na restauração de funções de diferentes articulações e no tratamento da dor lombar.

No Brasil, o Pilates encontra-se bastante difundido, com praticantes distribuídos ao longo de todo o nosso país. Por se tratar de um método utilizado pelos fisioterapeutas brasileiros para a prevenção, recuperação e manutenção do bom funcionamento global do corpo, é necessário que este processo seja baseado em estudos contundentes que norteiem o tratamento do paciente. Existem alguns estudos nacionais que apresentam como objeto de estudo o método Pilates, no entanto não existe um estudo que sintetize essa informação.

A técnica de pilates consiste em dois tipos de aula: no solo (também denominada de t) e no aparelho. O trabalho tanto no solo quanto nos aparelhos (cadeira, reforme, cadillac e barrel), consiste em exercício para estabilizar a pelve, controlar o abdômen, mobilizar as articulações, fortalecer e alongar membros superior e inferior.

Segundo Marés, et al (2012):

O método Pilates tem por característica, durante a execução dos seus movimentos específicos, a exigência de músculos abdominais, músculos estabilizadores da coluna vertebral, iliopsoas, quadríceps, e também da região lombossacral e do assoalho pélvico, o que talvez justifique a melhora considerável nestes teste que tem por características as valências envolvidas na sua execução, como força muscular nos membros inferiores, equilíbrio e surpreendentemente capacidade aeróbia. Isso tudo, possivelmente, em função de uma melhora no tônus muscular, o que diminui a fadiga muscular durante a realização dessas tarefas em menos tempo hábil.

Sob essa ótica, atualmente, os exercícios denominados estabilização segmentar lombo-pélvica são indicados na fisioterapia para a prevenção e reabilitação da dor lombar de origem desconhecida ou crônica. Os exercícios de estabilização segmentar lombo-pélvica são caracterizados por isometria, baixa intensidade e ativação sincronizada dos músculos profundos do tronco. Entre os exercícios de estabilização segmentar lombo-pélvica, estão os do método Pilates, que possuem como objetivo a automatização de padrões de recrutamento muscular, bem como a melhora do condicionamento dos músculos do tronco, diretamente relacionados com a manutenção da estabilidade da região lombar.

A população adulto jovem por estar em fase produtiva possui alto índice de quadros algícos na coluna vertebral, em específico no segmento lombar. Na atualidade, as desordens na coluna vertebral compreendem um grande problema de saúde pública, precisando de atenção redobrada das políticas setoriais e dos profissionais de saúde.

Neste sentido, faz-se necessário que a comunidade acadêmica e científica internalize as evidências a fim de traçar de forma adequada o plano de tratamento nas disfunções da coluna lombar, introduzindo diversos recursos e métodos terapêuticos, como por exemplo a método Pilates como instrumento de reabilitação funcional.

Sendo assim, justifica-se este estudo.

2 | OBJETIVO

Realizar uma revisão narrativa da literatura sobre a relevância do método Pilates como ferramenta para o tratamento da dor lombar em adultos jovens.

3 | MÉTODO

Foi realizado um levantamento bibliográfico com o objetivo de buscar estudos que englobam informações pertinentes sobre a utilização do método pilates em Adultos jovens como ferramenta para o tratamento da lombalgia. A coleta de dados ocorreu nos meses de outubro de 2018 a janeiro de 2019, através de busca online, mediante análise nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual Eletronic Library Online (SciELO), PUBMED (Library Medicine), e PeDRO. Foram utilizados os descritores controlados “Método Pilates”, “Fisioterapia”, “Lombalgia”, “Estabilização Central” e “Adultos” no idioma português e “Pilates Method”, “Physiotherapy”, “Low Back Pain”, “Central Stabilization” e “Adults” no idioma inglês. Com o intuito de restringir a amostra, foi aplicado o operador booleano AND junto aos termos eleitos.

De acordo com Rother (2007):

Os artigos de revisão, assim como outras categorias de artigos científicos, são uma forma de pesquisa que utilizam de fontes de informações bibliográficas ou eletrônicas para obtenção de resultados de pesquisas de outros autores, com o objetivo de fundamentar teoricamente um determinado objetivo.

Neste sentido, os artigos de revisão narrativa da literatura são documentos que constituem a análise crítica das obras científicas na interpretação do autor. As revisões narrativas mesmo com menor evidência científica contribuem para a discussão de temáticas, levantando questões norteadoras e colaborando na aquisição de conhecimento em curto período de tempo.

Os critérios de inclusão estabelecidos para escolher os estudos foram: artigos na íntegra dos quais explanassem a respeito do método pilates para o tratamento da dor lombar em adultos jovens na discussão do estudo; publicações indexadas nas bases, SciELO, PUBMED, e PeDRO nos últimos dez anos; e artigos publicados nos idiomas português e inglês.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão para este estudo: artigos sem resumos disponíveis; estudos que mesmo apresentando os descritores adotados, não trataram diretamente o conteúdo; e os artigos em duplicidade nas bases de dados utilizadas.

4 | RESULTADOS

O fluxograma que demonstra o processo de identificação e seleção dos estudos encontra-se na Figura 1. Com a busca nas bases de dados referenciadas, foram coletados 658 artigos. Entretanto, a partir da leitura e análise dos títulos e resumos, e baseado nos critérios de inclusão previamente estabelecidos, 11 estudos foram incluídos como amostra para esta pesquisa.

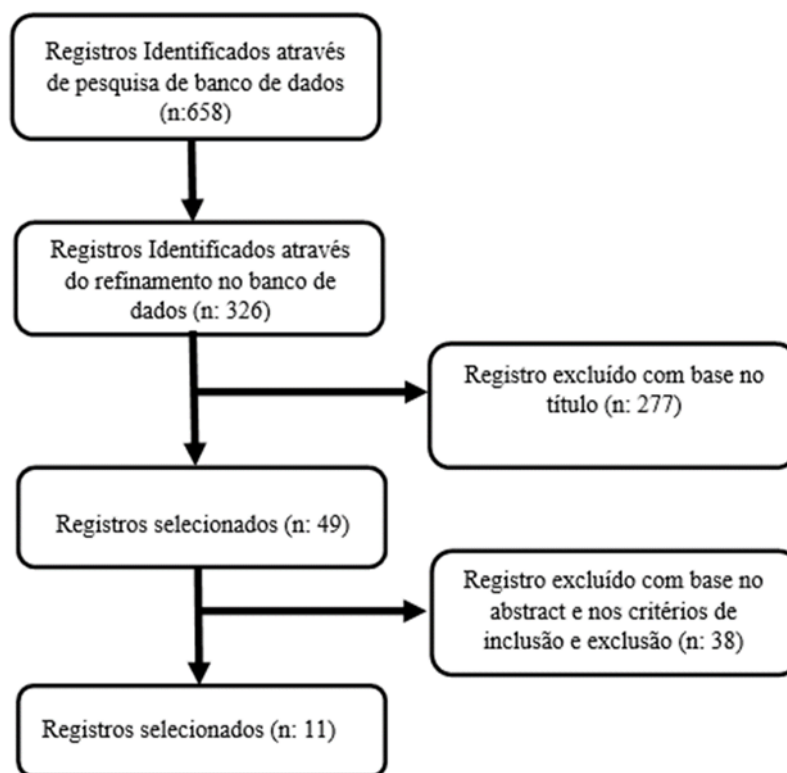


Figura 1. Seleção dos artigos de pesquisa nas bases de dados.

Foi identificado que 277 estudos não abordam o método Pilates como tratamento da dor lombar em adultos jovens, e sim a aplicação deste método em públicos distintos que não se enquadram no objeto desta pesquisa, além de não contemplarem os exercícios para fins de reabilitação da lombalgia. Ainda se constatou que 38 das pesquisas encontradas englobam a temática Pilates e dor lombar, mas não possuem resumo ou conteúdo pertinente para este estudo.

AUTOR	ANO	LOCAL PUBLICAÇÃO	TIPO DE ESTUDO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Costa; Roth; Noronha	2012	BRASIL	REVISÃO SISTEMÁTICA	O resultado final foi um total de 14 artigos incluídos, dentre estes um estudo com análise qualitativa, cinco ensaios clínicos, sendo quatro deles randomizados e um não randomizado; os demais estudos eram intervencionais, sem grupo controle com análise pré e pós tratamento.
Marés; et al.	2012	BRASIL	REVISÃO SISTEMÁTICA	Conclui-se que a estabilização central ajuda o indivíduo a obter ganhos de força, controle neuromuscular, potência e resistência muscular, facilitando um equilibrado funcionamento muscular.
Silveira; et al.	2018	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	Foram coletados os sinais eletromiográficos dos músculos: oblíquo interno (OI), multífido lombar (MU), iliocostal lombar (IL) e reto abdominal (RA), durante as contrações isométricas voluntárias máximas e o teste de Biering-Sorensen antes e após a realização do protocolo de exercícios do método Pilates. Uma sessão de treinamento com exercícios do método Pilates foi capaz de reduzir a cocontração entre os músculos do tronco (em indivíduos com e sem dor lombar inespecífica).
Santos; Moser; Bernardelli.	2015	BRASIL	REVISÃO SISTEMÁTICA	O método Pilates reduz a dor lombar independentemente de sua natureza além de promover uma melhora na qualidade de vida e aumento da flexibilidade. Observaram-se também poucos artigos com alto padrão científico.
Silveira; et al.	2013	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	A medida do equilíbrio espinopélvico, obtida pela média dos ângulos na população estudada da incidência pélvica, do declive sacral e da versão pélvica, foi de 45°, 36,9° e 8,1° respectivamente. O intervalo de confiança da média da incidência pélvica entre 41,9 – 48,1 (95% IC) contém o valor de referência que a caracteriza como baixa, para uma população assintomática.
Nunes; Pontes; Costa.	2016	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	Os resultados revelaram a ação terapêutica do bloqueio epidural em curto prazo, ou seja, na dor aguda, e demonstraram que a dor ciática intensa e excruciante pode ser aliviada com esta técnica. A gênese multifatorial da cialgia e as dificuldades encontradas pelos profissionais em seu tratamento permitem que o bloqueio epidural integre o arsenal terapêutico disponível.

Mendes; et al.	2011	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	Dos 23 sujeitos da amostra, 3 permaneceram no mesmo nível de dor e 20 relataram que houve a redução da mesma e concluíram que a estabilização segmentar é eficaz pois houve melhora de 87% da dor dos indivíduos em apenas 4 semanas.
Miyamoto; et al.	2018	INGLATERRA	ENSAIO CONTROLADO RANDOMIZADO	A adição de duas sessões de exercícios de Pilates para aconselhamento forneceu melhores resultados em dor e incapacidade do que apenas aconselhamento para pacientes com NSCLBP; elementos não específicos, como maior atenção ou expectativa, podem fazer parte desse efeito. A análise custo-utilidade mostrou que o Pilates três vezes por semana era a opção preferida.
Pereira; Ferreira; Pereira.	2010	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	Houve melhora significativa dos valores médios do índice de dor ($p < 0,0001$), melhora do índice de dor sensitiva ($p = 0,0024$), afetiva ($p = 0,048$), avaliativo ($p = 0,042$) e miscelânea ($p = 0,017$) e melhora da capacidade funcional dos indivíduos ($p < 0,0001$), após o período de intervenção. Pode-se concluir que o programa de estabilização segmentar foi efetivo na redução da dor e na melhora da função nestes pacientes, demonstrando assim ser um método eficaz de tratamento de lombalgias.
Reinehr; Carpes; Mota.	2008	BRASIL	ENSAIO CLÍNICO	Os resultados indicaram que após o período de tratamento ocorreu a ausência total ou decréscimo da dor na região lombar em todos os sujeitos, além de se observar também o aumento da força de estabilização do complexo lombo-pélvico. Os resultados indicaram que a aplicação de um treinamento com base em exercícios de estabilização central como tratamento de sujeitos com lombalgia foi efetivo já com 20 sessões, visto que acarretou diminuição da dor e aumento da força muscular em todos os sujeitos avaliados, sem a aplicação de qualquer droga ou terapia analgésica.

Eliks; Stachawiak; Praga.	2018	INGLATERRA	REVISÃO SISTEMÁTICA	O Pilates é um sistema de exercícios amplamente utilizado em pacientes com lombalgia. As práticas baseadas nesse método promoveram a restauração da função dos músculos envolvidos na estabilização lombopélvica, ou seja, músculos transverso abdominal, multífido, diafragma e assoalho pélvico. Durante cada exercício, princípios específicos deste método devem ser seguidos para restaurar ou manter o controle motor da coluna lombar e a postura corporal adequada.
---------------------------------	------	------------	------------------------	---

Quadro 1- Quadro sinóptico dos estudos selecionados para a amostra.

5 | DISCUSSÃO

Mendes et al. (2011), em seu estudo, participaram 23 indivíduos de ambos os sexos com diagnóstico médico de dor lombar crônica. Foram realizadas 2 sessões por semana totalizando 8 sessões mensais de estabilização segmentar. Antes e após o tratamento foram feitas as análises estatísticas através da escala visual analógica e o teste t student. Dos 23 sujeitos da amostra, 3 permaneceram no mesmo nível de dor e 20 relataram que houve a redução da mesma e concluíram que a estabilização segmentar é eficaz pois houve melhora de 87% da dor dos indivíduos em apenas 4 semanas.

De acordo com Miyamoto et al. (2018), em seu estudo cujo método foi um ensaio clínico randomizado e controlado, demonstrou pequenas a moderadas melhorias de curto prazo na intensidade da dor e incapacidade em pacientes que receberam tratamento baseado em Pilates, além de um Conselho (livreto) em comparação com o aconselhamento sozinho. Adicionalmente, os pacientes que receberam tratamento duas vezes por semana tiveram pequenas melhorias a curto prazo para a intensidade da dor e incapacidade em comparação com os pacientes que receberam tratamento uma vez por semana. No entanto, os pacientes que receberam tratamento três vezes por semana não tiveram melhorias adicionais em comparação com os pacientes que receberam tratamento uma vez e duas vezes por semana para a intensidade da dor.

No estudo de Pereira, Ferreira e Pereira (2010) doze jovens adultas com idade de 18-32 anos que apresentavam dor crônica foram submetidas a um questionário para avaliar a interferência da lombalgia em suas funções. O tratamento de estabilização segmentar foi realizado em grupo de doze pacientes, em duas sessões semanais, 45 minutos cada sessão. Os estímulos dados foram táteis e auditivos. Ao final das 6 semanas foram obtidos os seguintes resultados, o tratamento foi efetivo na redução de dor e na incapacidade funcional da dor lombar, demonstrando que a estabilização segmentar é um método eficaz.

Existe um consenso na literatura sobre o efeito imediato de uma sessão de

exercícios do método Pilates sobre o padrão de cocontração (agonista/antagonista) dos músculos superficiais (iliocostal lombar e reto abdominal) e profundos (oblíquo interno e multífido) do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica.

Sob a ótica de Silveira et al (2018), a estabilização da coluna lombar ocorre devido estruturas osteoligamentares e musculares do tronco. Os movimentos geram cargas sobre as estruturas passivas da coluna e, se desamparada, torna-se vulnerável a lesões. Ainda sob a visão deste autor, os exercícios do Pilates promovem a mudança na programação neuromuscular, e este novo padrão possibilita a redução de recrutamento da musculatura do tronco como mecanismo compensatório para manter a estabilidade da região lombar durante a aplicação de resistência muscular.

Reinehr, Carpes e Mota (2008) realizaram um estudo com seis mulheres, com idade média de 23 anos, com dor lombar crônica. Foram realizadas 20 sessões individuais de estabilização central de 45 minutos cada, três por semana com estímulos táteis e auditivos. Foi feito um questionário para que fosse avaliado grau da dor lombar e exame físico para a região lombar, os exercícios eram feitos em duas séries com 12 repetições de contrações isométricas de 5 segundos e que era gradativamente aumentado para 10, 15 e 20 segundos. Como resultados obtiveram que os participantes relataram que houve a redução da dor lombar durante o período de tratamento e concluíram que é um método eficaz para o tratamento da dor lombar

Costa, Roth e Noronha (2012), realizaram uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de analisar os efeitos da utilização do método Pilates, tendo como amostra 14 estudos. Chegaram na conclusão que os ensaios clínicos randomizados identificaram que a melhora da flexibilidade foi controversa, já a melhora do quadro algico e do desempenho funcional foram positivos. Estudos pré e pós sem grupo controle afirmam ganho de força e minimização da dor lombar.

Baseado no método McKenzie, que referencia exercícios sequenciais para a região lombar e pélvica, priorizando os músculos dorsais do tronco, o estudo de Marés, et al (2012) descreve que o método Pilates demonstra eficácia quando realizado um programa de exercícios com ênfase no fortalecimento dos músculos extensores de tronco, reestabelecendo o aspecto funcional do segmento lombar e prevenindo o surgimento de quadros algicos.

6 | CONCLUSÃO

Diante do exposto, identificou-se que o método Pilates parece ser adequado para a melhora da dor na região lombar em adultos jovens, além de auxiliar positivamente no desempenho funcional. Ganho de força e flexibilidade ainda não são consenso na literatura, apesar de alguns estudos de menor qualidade metodológica terem apresentado resultados positivos para estas variáveis. Sugere-se a realização de mais ensaios clínicos controlados que esclareçam as dúvidas a respeito dos benefícios deste método, já que os resultados encontrados não se fundamentam

para qualquer população ou grupo.

Por meio desta revisão, constatou-se que o método Pilates melhora a relação entre os músculos agonistas-antagonistas do tronco, aumenta a atividade dos músculos transverso do abdômen e oblíquos internos durante o desempenho dos exercícios, efeitos que podem minimizar a incidência de lombalgias de natureza mecânica/postural. Portanto, há evidências de que o método Pilates pode promover efeitos positivos no tratamento da dor crônica na região lombar em adultos jovens.

REFERÊNCIAS

- BRINAGÓ, J. U.; MACEDO, C. DE S. G. **Análise da mobilidade lombar e influência da terapia manual e cinesioterapia na lombalgia.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 26, n. 2, 75-82, 2005.
- COSTA, L. M. R.; ROTH, A.; NORONHA, M. **O método Pilates no Brasil: uma revisão de literatura.** Rev. Arq. Catarin. Med. 41(3):87-92, 2012;
- ELIKS, M.; STACHOWIAK, M. Z.; PRAGA, K. Z. **Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non specific low back pain: state of the art.** Postgrad Med J. 95: 41-45, 2018;
- ENGERS, P. B.; et al. **Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática.** Rev. Bras. Reumatol. 56(4): 352-365, 2016;
- GUIMARAES, C. S.; et al. **A prática do método Pilates como ferramenta para melhora da flexibilidade na terceira idade.** Rev. Ibirapuera, São Paulo, n. 14, p. 8-17, jul/dez, 2017;
- MARÉS, G.; et al. **A importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática.** Fisioter. Mov., Curitiba, v. 25, n. 2, p. 445-451, abr/jun, 2012;
- MARTINS, R. F.; SILVA, J. L. P. **Tratamento da lombalgia e dor pélvica posterior na gestação por um método de exercícios.** Rev. Bras. Ginecol. Obstet. 27(5): 275-282, 2005;
- MENDES, H. A. S.; et al. **Avaliação da técnica de estabilização segmentar no tratamento da dor lombar crônica.** Ter. Man, 9(43):178-184, 2011;
- MIYAMOTO, G. C.; et al. **Different doses of Pilates-based exercise therapy for chronic low back pain: a randomised controlled trial with economic evaluation.** Br J Sports Med. 0:1-11, 2018;
- NUNES, R. C. S.; PONTES, E. R. J. C.; COSTA, I. P. **Avaliação do bloqueio epidural como terapêutica em pacientes com cialgia secundária a herniação discal lombar.** Rev. Bras. Ortop. 51(4):424-430, 2016;
- OLIVEIRA, C. B.; et al. **Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: na updated overview.** European Spine journal, (27):2791-2803, 2018;
- OLIVEIRA, R. P.; et al. **Avaliação do equilíbrio espinopélvico em pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de hérnia de disco lombar.** Rev. Bras. Ortop. 49(2): 189-193, 2014;
- PEREIRA, N. T.; FERREIRA, L. A. B.; PEREIRA, W. M. **Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural.** Fisioter. Mov., Curitiba, v. 23, n. 4, 605-614, 2010.

REINEHR, F. B.; CARPES, F. P.; MOTA, C. B. **Influência do treinamento de estabilização central sobre a dor e estabilização lombar.** Fis. Mov.; 21(1):123-129, 2008;

RIBEIRO, C. A. N.; MOREIRA, D. O. **O exercício terapêutico no tratamento da lombalgia crônica: uma revisão da literatura.** Rev. Bras. Cai. E Mov.; 18(4):100-108, 2010.

ROTHER, E. T. **Revisão sistemática X revisão narrativa.** Acta paul. Enferm; 20(2):05-06, 2007;

SANTOS, F D R P; MOSER, A D L; BERNARDELLI, R S. **Análise da efetividade do método Pilates na dor lombar: revisão sistemática.** R. bras. Ci. e Mov.23(1):157-163, 2015;

SILVA, T. P. D; et al. **Desconforto musculoesquelético, capacidade de trabalho e fadiga em profissionais da enfermagem que atuam em ambiente hospitalar.** Rev Escola Enfermagem USP-52, 2018;

SILVEIRA, A. P. B; et al. **Efeito imediato de uma sessão de treinamento do método Pilates sobre o padrão de cocontração dos músculos estabilizadores do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica.** Rev. Fisioterapia Pesquisa, ed. 25 (2): 173 – 181, 2018;

VIALLE, L. R.; et al. **Hérnia Discal lombar.** Rev. Bras. Ortop. 46(1): 17-22, 2010.

MÉTODO PILATES NA ÁGUA NA FORÇA MUSCULAR PERINEAL E CONSCIÊNCIA CORPORAL DE IDOSAS SEDENTÁRIAS

Diandra Durgante Sachete

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia
Santa Maria- RS

Ester Vacaro

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia
Santa Maria- RS

Cláudio Timm Marques

Universidade Franciscana, Curso de Matemática
Santa Maria- RS

Letícia Fernandez Frigo

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia
Santa Maria- RS

Alecsandra Pinheiro Vendrusculo

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia
Santa Maria- RS

RESUMO: O objetivo foi avaliar o efeito do método Pilates na Água na força muscular perineal e consciência corporal de idosas sedentárias. Trata-se de um estudo quase experimental, quantitativo, sem grupo controle, com pré e pós teste. Foi avaliado a força muscular perineal e consciência corporal pré e pós programa de Pilates na Água. A avaliação da força muscular perineal foi através do perineômetro e a consciência corporal através do teste de *Image Marking Procedure*, usado para avaliar a dimensão percebida do corpo. A amostra foi composta por 20 idosas sedentárias,

com média e desvio padrão de idade $69,1 \pm 5,28$ anos. Quando analisados os momentos pré ($9,96 \pm 7,11$) e pós ($16,26 \pm 7,29$), em relação a força muscular perineal, verificou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). A consciência corporal mostrou-se equilibrada pré e pós intervenção, onde não apresentou uma diferença expressiva. É possível concluir que o método Pilates na Água foi eficaz para o aumento da força muscular perineal, mas não gerou modificações significativas na consciência corporal de idosas sedentárias.

PALAVRAS-CHAVE: Técnicas de Exercício e de Movimento. Hidroterapia. Idosas. Imagem Corporal. Força Muscular.

WATER PILATES IN THE PELVIC FLOOR MUSCLE AND BODY IMAGE OF SEDENTARY ELDERLY WOMEN

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the effect of Water Pilates on perineal muscle strength and body image of sedentary elderly women. It's a quasi-experimental, quantitative study, without control group, with pre and post test. The perineal muscle strength and body image were evaluated pre and post Water Pilates. The perineal muscle strength evaluation was through the perineometer and body image through Image Marking Procedure,

used to estimate the perceived body size. The sample consisted of 20 sedentary elderly women, with mean and standard deviation of 69.1 ± 5.28 years. When analyzing pre (9.96 ± 7.11) and post (16.26 ± 7.29) times, in relation to perineal muscle strength, a statistically significant difference was observed ($p < 0.001$). The body image was balanced before and after intervention, where it did not present an expressive difference. Conclude that Water Pilates method was effective for the increase of the perineal muscle strength, but did'n generate significant changes in the body image of sedentary elderly women.

KEYWORDS: Exercise Movement Techniques, Hydrotherapy, Aged, Body Image, Pelvic Floor Muscle.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo as Nações Unidas (2013) a população global está envelhecendo a uma taxa sem precedentes, em 2012, 23% da população nas regiões mais desenvolvidas e 9% nas regiões menos desenvolvidas tinham 60 anos ou mais. Estima-se que até 2050, a proporção de idosos aumentará para 32% nos países desenvolvidos e 19% nos países em desenvolvimento.

Sabe-se que o envelhecimento gera mudanças no perfil de saúde. Doenças crônicas degenerativas, aumento da vulnerabilidade à limitação funcional, perda de independência física e qualidade de vida estão associadas ao avanço da idade (LUTOSA *et al.*, 2017).

O envelhecimento é um processo involuntário que provoca perdas estruturais e funcionais progressivas no organismo, como deteriorações da capacidade funcional, perda da massa e força muscular decorrente principalmente da sarcopenia, há uma diminuição da força muscular perineal de mulheres idosas, perda da massa óssea e da produção hormonal, lentidão no tempo de reação e também uma diminuição da consciência corporal (ENGERS *et al.*, 2016).

Pesquisas indicam que as pessoas idosas que fazem treinamento de força têm muitos benefícios, especialmente em aspectos que refletem suas vidas diárias, incluindo trabalho, habilidades motoras e autonomia (LIAO *et al.*, 2017).

As propriedades da água com a fisioterapia aquática proporcionam oportunidades únicas de reabilitação usando os princípios hidrostáticos e hidrodinâmicos de flutuabilidade e arrasto. A flutuabilidade diminui a sobrecarga articular, assim facilitando os movimentos, a pressão hidrostática permite uma massagem tecidual, leva a diminuição do edema dos membros inferiores, podem permitir que pessoas com dor, inchaço, fraqueza nas pernas ou outras condições comórbidas limitantes no solo possam exercer com sucesso quando isso não for possível em terra. A densidade da água diminui o risco de quedas, gera uma maior resistência ao movimento, devido a essas propriedades, facilita a realização das atividades de vida diária (HEYWOOD *et al.*, 2017).

O método Pilates foi criado por Joseph Pilates e incorpora uma série de exercícios de baixo impacto que trabalha movimentos corporais com seis princípios: respiração, controle, concentração, precisão, fluidez e centralização, desta forma, integrando corpo e mente. Os exercícios foram projetados para promover melhora na postura, força, resistência, flexibilidade e equilíbrio (COSTA *et al.*, 2016).

Juntamente com o método Pilates, há o método Pilates na Água (PA) ou “Water Pilates”, que é um método de reabilitação e condicionamento físico, baseado nos princípios do método de Joseph Pilates, com adaptações para ser realizado em meio aquático, podendo ser indicado para qualquer idade, possibilitando vários benefícios como: aumento da autoestima, ajuda na prevenção de quedas, facilita os movimentos, aumento da força muscular com a finalidade de proporcionar equilíbrio entre corpo e mente e condicionamento físico (ROQUE, 2011; SILVA *et al.*, 2017).

Os movimentos sincronizados preconizados no método, melhoram a estabilização da pelve e tronco. Como a contração muscular do assoalho pélvico ocorre durante a maioria desses exercícios, muitos instrutores acreditam que estes podem melhorar significativamente a força do assoalho pélvico, melhorar a postura, melhorar a autoestima, aumentar a consciência corporal, e diminuir o *stress* (TORELLI *et al.*, 2016).

Os benefícios do método Pilates nessa população pode ser eficaz nas alterações do envelhecimento, pois ajudam na percepção que o indivíduo tem do próprio corpo, contribuem para a satisfação física e desenvolvem o sentimento de aceitação das alterações pertinentes a idade, as quais os efeitos do método são fundamentais para manter a consciência sobre o próprio corpo, autoestima, bem-estar físico e emocional nessa fase de vida (COSTA *et al.*, 2016; FONSECA *et al.*, 2012).

O presente trabalho tem como intuito, trazer maiores informações sobre o tema, pois aborda a consciência corporal e força muscular perineal de idosas. Poucos estudos falam sobre essa proposta e também dos efeitos de um programa de PA e seus benefícios para essa população. Com isso teve como objetivo avaliar o efeito do método Pilates na Água na força muscular perineal e consciência corporal de idosas sedentárias.

2 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quase experimental, quantitativo, sem grupo controle.

A pesquisa foi realizada nas dependências do Laboratório de Ensino Prático em Fisioterapia (LEP) da Universidade Franciscana (UFN), na cidade de Santa Maria, RS. A realização deste obedeceu aos princípios éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Franciscana sob parecer número 2.541.879 e CAEE número 83427418.3.0000.5306.

A amostra foi aleatória por conveniência, advindas dos campos de prática do curso de fisioterapia e lista de espera do LEP, e posteriormente selecionados segundo os critérios de inclusão e exclusão. Foram idosas com idade de 60 a 80 anos, sedentárias e provenientes da cidade de Santa Maria, RS.

Os critérios de inclusão: idosas, que realizassem as atividades de vida diária (AVD'S) de forma independentes, com cognitivo preservado, que não apresentassem contraindicação para fisioterapia aquática e que apresentassem atestado médico com liberação para exercer programa de exercícios no meio líquido. Os critérios de exclusão: idosas que não se encaixem nos critérios de inclusão, alteração de sensibilidade no períneo, cirurgia ginecológica ou pélvica há menos de três meses, e que tivessem um total de três faltas ou duas faltas consecutivas.

Foi previamente marcado um primeiro encontro para assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) em duas vias sendo uma via para a participante e outra para as pesquisadoras, explicando o objetivo da pesquisa. Neste estudo foram avaliados a força muscular perineal (FMP) e consciência corporal, que foram avaliados pré e pós programa, sempre pelo mesmo avaliador e com treinamento prévio da equipe.

A avaliação da força muscular perineal foi através do perineômetro, que verifica e gradua a pressão gerada durante as contrações voluntárias máximas dos músculos do assoalho pélvico, utilizando o Perina® marca QUARK® onde mede grau de força exercido 0 a 46 mmHg (FERLA *et al.*, 2015).

Para coleta da força muscular perineal, a avaliada foi orientada a ficar em decúbito dorsal com membros inferiores abduzidos, e pernas fletidas. Em seguida, para medir a pressão gerada durante a contração voluntária máxima da musculatura (CVM), com a sonda coberta com um preservativo, foi introduzido no canal vaginal usando lubrificante à base de água, posteriormente, após observar e registrar a intensidade da pressão de três repetições da CVM durante três segundos, foi calculado a média dessas três medidas (ARAUJO *et al.*, 2015).

Para avaliar a consciência corporal, foi aplicado o teste de projeção de pontos, o IMP (*Image Marking Procedure*), é um teste frequentemente usado para avaliar a dimensão percebida do corpo, isto é, o esquema do corpo, através da localização percebida dos segmentos (SCHMIT *et al.*, 2017).

A seguir, os pontos tocados foram o alto da cabeça, ombro, cintura e quadril direitos e depois ombro, cintura e quadril do lado esquerdo, com objetivo de garantir que sempre fosse tocado os mesmos pontos nas 3 repetições do teste. O ambiente era reservado e silencioso para uma maior concentração e conforto da avaliada. Durante o exame e a marcação dos pontos a mesma esteve com roupa justa para facilitar à palpação exata dos pontos citados acima.

A parede continha uma fita métrica colocada no sentido vertical para o uso, como referência de medida. Para avaliar o esquema corporal por meio do IMP, as participantes permaneceram em posição ortostática diante de um papel fixado à

parede. A distância da avaliada até o papel foi determinada pela distância do membro superior flexionado a 90° de forma que a mão da mesma alcançasse o papel.

As participantes fizeram o teste de olhos vendados com instrução verbal de que deveriam imaginar-se como se estivessem se enxergando por meio de um espelho. E as mesmas apontaram em um papel fixado na parede a projeção desse ponto tocado, cada ponto indicado foi identificado com uma etiqueta colorida.

Após coletar a medida percebida foi guiado a paciente até próximo da parede, ainda de frente para essa, de modo que o alinhamento anterior dos pés fosse mantido. Nessa posição foi realizada a marcação dos pontos reais utilizando uma régua em forma de L, em ângulo de 90° graus com a parede e o indivíduo permitindo a medida exata do ponto.

Foram estudadas as distâncias dos pontos marcados pelo sujeito e pelo avaliador tanto no plano horizontal, que representa a largura corporal, como no plano vertical, que representa a altura entre o real e o percebido em termos de lateralidade, a fim de se verificar presença de assimetrias.

Após verificação de todas as medidas, e análise dos dados foi aplicado o Índice de Percepção Corporal (IPC), que consiste em cada segmento estudado a fórmula: tamanho percebido dividido pelo tamanho real multiplicado por 100. Para cada região foi calculada a média aritmética das três medidas percebidas. Para o índice de percepção com valores maiores que 100%, que representa hiperesquematia, ou seja, aquela determinada região é superestimada em relação ao seu tamanho real. Já para índices de percepção menores que 100%, que indica hipoesquematia, a determinada região mensurada é subestimada pelo indivíduo em relação ao seu tamanho real (FONSECA, 2008).

O programa de PA foi realizado duas vezes na semana, durante 7 semanas, totalizando 13 sessões, devido a rotina da instituição que impossibilitou a décima quarta sessão. Ainda foi realizada 1 sessão pré-programa e 1 sessão pós programa para avaliação de força muscular perineal e consciência corporal. A sessão de PA teve uma duração de aproximadamente 50 minutos, sendo dividido em aquecimento, parte principal que envolve exercícios de fortalecimento de membros superiores, membros inferiores, tronco e finalizando com alongamentos em geral.

Todos os exercícios estavam associados à respiração de acordo com o princípio do método. Para ativação do CORE, o participante ao expirar irá retrair o tórax diminuindo o espaço entre os arcos costais, simultaneamente, com uma contração dos músculos abdominais e da musculatura perineal.

As participantes foram divididas em dois grupos com 10 sujeitas em cada grupo, durante todas as sessões para cada três participantes existia um monitor previamente treinado. A água manteve-se em temperatura de 32° C.

Os resultados da avaliação da consciência corporal pré e pós programa de PA, foram descritos através de valores percentuais. Como foi de interesse avaliar se os resultados da variável força muscular perineal, diferem ou não significativamente,

quando analisados os momentos pré e pós intervenção, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade. Para esta comparação, pelo fato do comprometimento da normalidade, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando os resultados apresentaram o valor-p < 0,05. O software IBM SPSS Versão 23 foi utilizado como ferramenta computacional para a análise estatística dos dados.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Franciscana sob parecer n.º 2.541.879. Todas as participantes da pesquisa foram preservadas através do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo pesquisador e pelas participantes da pesquisa.

3 | RESULTADOS

A amostra foi composta por 20 idosas, com média e desvio padrão de idade de $69,1 \pm 5,28$ anos, respectivamente, a média e desvio padrão do IMC foi de $28,97 \pm 4,88$, respectivamente, sendo que dessas, 50% mantinham vida conjugal, 30% eram viúvas, 45% das idosas apresentavam um grau de obesidade e quando analisado se já haviam feito algum procedimento cirúrgico, 35% tiveram a predominância cirúrgica de histerectomia. Entre as participantes 75% apresenta como doença associada a hipertensão arterial sistêmica (HAS) controlada por medicamento.

Durantes as avaliações da força muscular perineal e consciência corporal, uma das voluntárias não pôde ser avaliada quanto a FMP, com isso não fez parte da porcentagem amostral, contendo assim 19 pacientes, porém permaneceu no estudo, sendo avaliada a consciência corporal, compondo as 20 usuárias.

Conforme mostra o gráfico 1, das 19 participantes, 17 (89,5%) tiveram um ganho na força muscular perineal. Este ganho foi significativo quando analisados os momentos pré ($9,96 \pm 7,11$) e pós ($16,26 \pm 7,29$), mostrando com isto a eficácia do programa de PA ($p < 0,001$).

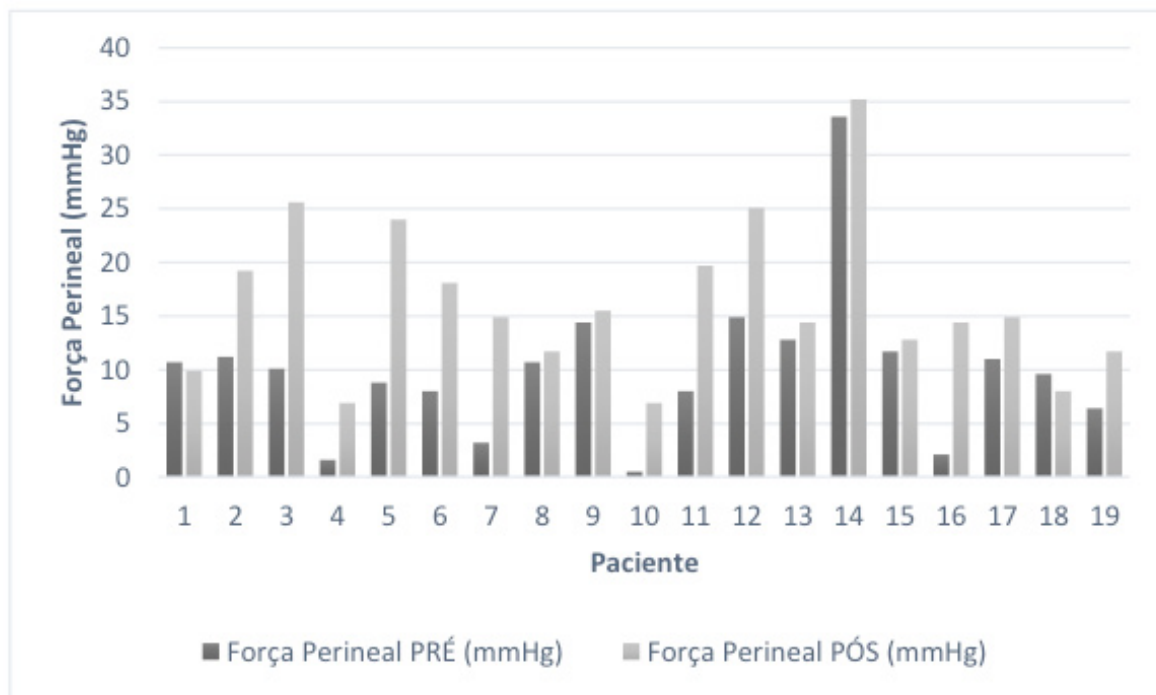


Gráfico 1 – Força perineal pré e pós intervenção do programa Pilates na Água.

Conforme o quadro 1 e quadro 2 das 20 usuárias, observou-se, que após verificar as larguras e as alturas dos segmentos corporais em ambos os lados, a maioria apresentou uma hipoesquematia, ou seja, a percepção do corpo menor que a real, essa percepção mostrou-se equilibrada pré e pós intervenção do programa de PA, onde não apresentou uma diferença expressiva.

	PRÉ		PÓS	
	HIPO	HIPER	HIPO	HIPER
OMBRO	10 (50%)	10 (50%)	14 (70%)	6 (30%)
CINTURA	15 (75%)	5 (25%)	15 (75%)	5 (25%)
QUADRIL	15 (75%)	5 (25%)	13 (65%)	7 (35%)

Quadro 1 – Valores absolutos e percentuais referentes às larguras corporais das participantes pré e pós intervenção do programa de Pilates na Água.

Hipo:Hipoesquematia; Hiper:Hiperesquematia

	PRÉ		PÓS	
	HIPO	HIPER	HIPO	HIPER
CABEÇA – OMBRO D	19 (95%)	1 (5%)	19 (95%)	1 (95%)
OMBRO D – CINTURA D	20 (100%)	0%	19 (95%)	1(5%)
CINTURA D – QUADRIL D	9 (45%)	11 (55%)	6 (30%)	14 (70%)
CABEÇA – OMBRO E	14 (70%)	6 (30%)	15 (75%)	5 (25%)
OMBRO E – CINTURA E	19 (95%)	1 (5%)	17 (85%)	3 (15%)
CINTURA E – QUAFRIL E	13 (65%)	7 (35%)	10 (50%)	10 (50%)

Quadro 2 – Valores absolutos e percentuais referentes às alturas direita e esquerda dos segmentos corporais das participantes pré e pós intervenção do programa de Pilates na Água

Hipo: Hipoesquematia; Hiper: Hiperesquematia

4 | DISCUSSÃO

A partir dos resultados encontrados na força muscular perineal e consciência corporal, observou-se um ganho significativo na força perineal de idosas sedentárias, e uma modificação pouco expressiva na percepção da imagem corporal.

Segundo Costa *et al.* (2018); Mattos *et al.* (2016) e Alcalde *et al.* (2017), a fisioterapia aquática é considerada uma ferramenta segura e eficaz no tratamento de diversas patologias, acredita-se que essa adaptação ocorra devido às características físicas do meio aquático, a água aquecida e a pressão hidrostática promovam o relaxamento da musculatura, alívio da tensão e a redução de espasmos musculares, que facilita a execução dos movimentos, isso explica a capacidade de realizar os movimentos com melhor precisão e controle, ativando a musculatura, auxiliando no aumento da força muscular perineal.

O aumento da resistência impõe uma maior carga nos membros em movimento, o que pode gerar estímulos para aumentar a força muscular desses músculos ativos, a imersão em água pode ser considerada como uma forma de perturbação sensorial e mecânica que é aplicada à pessoa que está em pé na água (Costa *et al.*, 2018), isso pode explicar a melhora da força muscular já que a maioria dos exercícios eram realizados em bipedestação, concomitante com os estímulos para a contração dos músculos do abdômem e assoalho pélvico.

As atividades aquáticas podem ser incluídas como uma estratégia para combater o declínio físico de idosos sedentários. Os efeitos do exercício baseado em água, principalmente em condições clínicas específicas com determinadas patologias, trazem benefícios para uma melhora no equilíbrio, na flexibilidade e no aumento da força muscular, onde, nesse estudo proporcionou a interação entre as participantes e domínio dos exercícios do método PA para um melhor resultado da força muscular

perineal e percepção da imagem corporal (BERGAMIN *et al.*, 2013).

Conforme Curi *et al.* (2017) Pilates é um método de exercício corpo e mente, que requer estabilização do tronco, flexibilidade, força e controle muscular, domínio da respiração e da ênfase no fortalecimento da casa de força (CORE). O Pilates na Água por meio da execução de movimentos específicos, contra a resistência da água, proporciona controle respiratório, diminuição do impacto sobre as articulações, aumento de alongamento e força muscular, consciência corporal, alinhamento vertebral e melhora da coordenação motora (Bianchi *et al.*, 2016), isso pode explicar o aumento na força perineal verificada na presente pesquisa, pois durante as sessões de PA o controle postural e respiratório foi muito estimulado.

Para Sousa *et al.* (2011), os princípios do método Pilates sobre os quais também estão na base do PA são: concentração, centragem, respiração, controle, fluidez e precisão. Em todos estes princípios reside uma base comum: a especificidade de cada ser humano numa dimensão biopsicossocial, isto é, a capacidade desta modalidade se adaptar e se direcionar às diferentes características de cada praticante, bem como a população deste estudo, sendo composta por idosas, que durante a realização do método, apresentaram um melhor desempenho crescente nos exercícios, auxiliando na percepção de seu próprio corpo e no aumento da força muscular perineal.

O método Pilates atrai as idosas como uma forma predominante de exercício para melhorar a saúde física força muscular, resistência, estabilidade do CORE e função motora, controle muscular, controle postural dinâmico, equilíbrio, coordenação, estimula a circulação sanguínea, melhora do alinhamento postural e consciência corporal (LEE *et al.*, 2016). Pode-se dizer que o método PA é eficaz com a contração adicional dos músculos do assoalho pélvico, segundo o estudo de Torelli *et al.* (2016), onde os achados sugerem que os exercícios de Pilates associados à contração voluntária dos músculos do assoalho pélvico podem melhorar a força da musculatura perineal e a espessura pubovisceral em mulheres sedentárias saudáveis, onde também mostra que o método Pilates sozinho não supera os efeitos do exercício do método associado a contração voluntária dos músculos do assoalho pélvico, mesmo quando as mulheres são capazes de realizar a contração corretamente antes de iniciar qualquer sessão de exercícios.

Os exercícios do método Pilates que incluem a ativação do músculo do assoalho pélvico, e do transverso abdominal durante as atividades, modula a tensão na fáscia toracolombar afetando a pressão intra-abdominal e a compressão da articulação sacroilíaca. O aumento da pressão intra-abdominal é considerado um fator de risco para o desenvolvimento de disfunções do músculo do assoalho pélvico, como prolapso e incontinência urinária, onde é comum encontrar na população estudada. Uma vez que a abordagem do método Pilates se concentra no exercício corporal central e no controle da respiração, facilita a ativação desses músculos, que vai contribuir significativamente na melhora da força muscular perineal, flexibilidade, equilíbrio e controle do tronco (TORELLI *et al.*, 2016; BARBOSA *et al.*, 2017).

Nos achados de Ferla *et al.* (2015) acredita-se que os exercícios do método Pilates fortalece todos os músculos centrais do CORE, melhorando o condicionamento dos grupos musculares que os compõem, incluindo, especialmente, o músculo transverso abdominal e os músculos do assoalho pélvico. Neste estudo, as participantes do grupo PA foram constantemente instruídas a realizar na expiração a contração voluntária do músculo do assoalho pélvico durante todos os exercícios, com isso o condicionamento da musculatura no método PA associado a respiração gera uma melhor estabilidade de tronco e aumento da força muscular perineal (DIAS *et al.*, 2018).

O processo do envelhecimento causa alterações fisiológicas e psicológicas na função dos idosos, que exige interação entre diversos sistemas, isso pode refletir na resposta motora, realização de uma tarefa e também em uma gama de restrições intrínsecas e extrínsecas do corpo. É associado ao declínio das funções fisiológicas, por isso, idosos têm menor capacidade da percepção das dimensões corporais e está relacionada com a integridade do sistema nervoso e do esquema corporal. Este é um aspecto neurológico que representa as relações espaciais desse indivíduo entre as partes do corpo percebidas cinestésica e proprioceptivamente (MORAIS *et al.*, 2017).

O método PA é um exercício mente-corpo que tem sido usado principalmente pela população idosa, onde se concentra em melhorar a força, postura, respiração, com isso, visa aprimorar a coordenação, controle do CORE, músculos do tronco e percepção da imagem corporal, que contribuem para a estabilização necessária para atividades diárias e função. A percepção imagem corporal é definida como uma satisfação subjetiva com o corpo do indivíduo (BARKER; BIRD; TALEVSKI, 2015; MORAIS *et al.*, 2017).

Segundo o estudo de Montuori *et al.* (2018), o método Pilates visa conhecer o corpo de uma pessoa e alcançar sua total aceitação. Através da melhora da concentração, controle, precisão e fluidez de movimento, as praticantes ganham maior consciência de si mesmas, de seu corpo e de cada gesto motor. A consciência corporal destaca-se por estimular a consciência sensorial, associa-se a exercícios de coordenação, respiração consciente e atenção nas sensações corporais internas, melhorando a consciência do próprio corpo, as sensações de dores e a saúde mental do indivíduo (FREGONESI *et al.*, 2014).

A percepção da imagem do corpo, a partir da consciência corporal, não trouxe resultados significativos de melhora, permanecendo assim dentro de uma hipoesquemática, com a percepção menor de seu corpo, isso corrobora com o estudo de Fonseca *et al.* (2012), onde os indivíduos na primeira avaliação já estavam dentro do intervalo de normalidade, ou seja, apresentavam boa percepção corporal, assim permanecendo neste mesmo intervalo. A prática regular de atividade física pode ter contribuído para retardar o declínio físico natural da idade e, conseqüentemente, ter influenciado na percepção corporal apresentada por esses idosos antes e após

intervenção.

5 | CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados nas análises dos dados, é possível concluir que o método Pilates na Água foi eficaz para o aumento de força muscular perineal, não só pelos princípios do método, mas também pelas características do meio. Verificou-se que não gerou modificações significativas na consciência corporal de idosas sedentárias, no entanto, sugere-se a continuidade do estudo, aumentando o número amostral de idosas e também o tempo do programa, para aprofundar a pesquisa na área.

O presente estudo, teve como intuito, trazer maiores informações sobre o tema, onde abordou a consciência corporal e força muscular perineal de idosas por existirem poucos estudos que abordem sobre essa proposta e também que fale dos efeitos de um programa de PA e seus benefícios para a população idosa, além do ineditismo da pesquisa em questão.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, Guilherme Eleutério et al. Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. v. 18, n. 317. 2017.

ARAUJO, Maíta Poli de et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: Existe relação com a incontinência urinária?. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. v. 21, n. 6, Nov/Dez. 2015.

BARBOSA, Alexandre Carvalho et al. Pilates experience vs. muscle activation during abdominal drawing-in maneuver. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. v. 22, n. 2, p. 467–470. 2017.

BARKER, Anna Lucia; BIRD, Marie-Louise; TALEVSKI, Jason. Effect of Pilates Exercise for Improving Balance in Older Adults: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. v. 96, p. 715-23. 2015.

BERGAMIN, Marco et al. Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *AGE*. v.37, n.118. 2015.

BIANCHI, Adriane Behring et al. Estudo comparativo entre os métodos Pilates no solo e Water Pilates na qualidade de vida e dor de pacientes com lombalgia. *Cinergis*. Santa Cruz do Sul. v. 17, n.4, p. 282-286, out./dez. 2016.

COSTA, Letícia Miranda Resende da et al. Os Efeitos do Método Pilates Aplicado à População Idosa: Uma Revisão Integrativa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*., Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 695-702. 2016.

COSTA, Rochelle Rocha et al. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. *Experimental Gerontology*. v. 108, p. 231-239, 15 July. 2018.

- CURI, Vanessa Sanders et al. Effects of 16-weeks of Pilates on functional autonomy and life satisfaction among elderly women. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. v. 22, n. 2, p. 424–429. April. 2018.
- DIAS, Naiara T et al. A Pilates exercise program with pelvic floor muscle contraction: Is it effective for pregnant women? A randomized controlled trial. *Neurourology and Urodynamics*. v. 37, p. 379–384. 2018.
- ENGERS, Patrícia Becker et al. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia*. São Paulo. v. 5, n. 4, p. 352–365. 2016.
- FERLA, Lia et al. Comparison of the functionality of pelvic floor muscles in women who practice the Pilates method and sedentary women: a pilot study. *International Urogynecology Journal*. 2015.
- FONSECA, Cristiane Costa et al. Benefícios da estimulação perceptual corporal no esquema corporal de idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro. v.15, n. 2, p. 353-364. 2012.
- FONSECA, Cristiane Costa. *Análise do Esquema corporal, imagem corporal na dança de salão e seus aspectos motivacionais*. [dissertação]. São Paulo, SP: Universidade São Judas Tadeu, Programa de Mestrado em Educação Física. 2008.
- FREGONESI, Cristina Elena et al. Efeito da terapia de consciência corporal em jovens saudáveis. *Revista Terapia Manual*. v.4, n.12, p.395-405, jun. 2014.
- HEYWOOD, Sophie et al. Effectiveness of Aquatic Exercise in Improving Lower Limb Strength in Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. v. 98, n.1, p.173-86. 2017.
- LEE, Hyo Taek et al. Effect of mat Pilates exercise on postural alignment and body composition of middle-aged women. *Journal of Physical Therapy Science*. v. 28, n. 6, p. 1691–1695. 2016.
- LIAO, Chun-De et al. Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Volaklis. K, ed. Medicine*. v. 96, n. 23, e. 7115. 2017.
- LUTOSA, Lygia Paccini et al. Comparison between parameters of muscle performance and inflammatory biomarkers of non-sarcopenic and sarcopenic elderly women. *Clinical Interventions in Aging*. v. 2017, n. 12, p. 1183-1191. 2017.
- MATTOS, Fernanda De et al. Efeitos do exercício aquático na força muscular e no desempenho funcional de indivíduos com osteoartrite: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Reumatologia*. São Paulo. v. 56, n. 6, p. 530–542. 2016.
- MONTUORI, Simone et al. Functional Role of Internal and External Visual Imagery: Preliminary Evidences from Pilates. *Neural Plasticity*. v. 2018. 2018.
- MORAIS, Maria Socorro Medeiros et al. Does body image perception relate to quality of life in middle-aged women?. *PLoS ONE*. v. 12, n. 9, september. 2017.
- ROQUE, Marcelo. Waterpilates. *Aquabrasil*. Dez. 2016. Disponível em: < <http://acquabrasil.org/water-pilates-fevereiro-2017/> >. Acesso em: Setembro. 2017.
- SCHMIT, Emanuelle Francine Detogni et al. Repeatability and intra-rater reproducibility of a digitalized test of body image perception. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Florianópolis, SC. v. 19, n. 2, p. 214-223. 2017.

SILVA, Nathalia Tschiedel da et al. Programa De Pilates Na Água: Seu Efeito Na Força Muscular De Idosas Sedentárias. *In*: 4º Congresso Internacional em Saúde. UNIJUÍ – IJUÍ / RS. 16 a 19 de maio 2017. Disponível em: <<https://www.unijui.edu.br/arquivos/dcvida2017/4cies/assets/basic-html/page-1.html>>. Acesso em: Abril. 2018.

SOUSA, Elisa Ivana Pálido De et al. *Os Efeitos de Water Pilates Sobre a Alteração Postural: Um Estudo de caso*. 2011. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Fisioterapia), Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, Junho, 2011.

TORELLI, Luiza et al. Effectiveness of adding voluntary pelvic floor muscle contraction to a Pilates exercise program: an assessor-masked randomized controlled trial. *International Urogynecology Journal*. v. 27, n. 1743. 2016.

United Nations. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects: The 2015 Revision, Highlights and Advance Tables. 2013. Available from:<http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf>. Acesso em: 2018.

IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS ARTICULADORES CONVENCIONAIS E SUA RELAÇÃO COM OS DIGITAIS

Jefferson David Melo de Matos

Mestrando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Leonardo Jiro Nomura Nakano

Mestrando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Meirilândia Ribeiro da Costa

Cirurgiã Dentista, Centro Universitário Leão Sampaio Unileão, Juazeiro do Norte - CE, Brasil.

Mateus Favero Barra Grande

Mestrando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Guilherme da Rocha Scalzer Lopes

Doutorando em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

John Eversong Lucena de Vasconcelos

Professor de Implantodontia, Departamento de Odontologia, Centro Caririense de Pós-Graduação CECAP, Juazeiro do Norte - CE, Brasil.

Jozely Francisca Mello Lima

Professora Associada de Prótese Dentária

e Oclusão, Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Ceará UFC, Sobral - CE, Brasil.

Tarcisio José de Arruda Paes Junior

Professor Associado de Prótese Dentária, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Renato Sussumu Nishioka

Professor Titular de Prótese Dentária, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Marco Antonio Bottino

Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Odontologia Restauradora, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos - SP, Brasil.

Daniel Sartorelli Marques de Castro

Professor de Prótese Dentária, Departamento de Odontologia, Centro Universitário Cristus UNICHRISTUS, Fortaleza – CE, Brasil.

Lucas Villaça Zogheib

Professor de Prótese Dentária, Departamento de Odontologia, Universidade de Fortaleza UNIFOR, Fortaleza – CE, Brasil.

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi realizar uma busca bibliográfica sobre o uso e importância dos articuladores convencionais na

era digital. Os principais bancos de saúde utilizados foram: PubMed, Scielo e Scholar Google. As seguintes palavras-chave foram utilizadas: “articuladores dentários”, “prótese dentária”, “oclusão dentária”, “pesquisa em odontologia”. A seleção dos artigos baseou-se em estudos que fossem desenvolvidos em indivíduos vivos, além disso, estudos laboratoriais, relatos de casos, revisões sistemáticas e revisões de literatura, que tratassem a respeito do uso dos articuladores convencionais na era digital. Os articuladores são empregados com a finalidade de estudo, diagnóstico, planejamento e de execução do trabalho definitivo, o qual reproduz de maneira bastante significativa as posições e movimentos da mandíbula. Conclui-se que para um correto planejamento reabilitador o cirurgião dentista deve ter o conhecimento básico de oclusão, além disso, saber a importância do uso dos articuladores convencionais e sua relação com os digitais.

PALAVRAS-CHAVE: Articuladores Dentários; Prótese Dentária; Oclusão Dentária; Pesquisa em Odontologia.

IMPORTANCE OF THE USE OF CONVENTIONAL ARTICULATORS AND THEIR RELATIONS WITH DIGITALS

ABSTRACT: The aim of this study was to perform a bibliographic search about the use and importance of conventional articulators in the digital age. The main health databases used were: PubMed, Scielo and Scholar Google. Following keywords were used: “dental articulators”, “prosthodontics”, “dental occlusion”, “dental research”. The selection of articles was based on studies that were developed in living individuals, laboratory studies, case reports, systematic reviews and literature reviews regarding the use of conventional articulators in the digital age. The articulators are used for the purpose of study, diagnosis, planning and execution of the definitive work, which reproduces in a very significant way the positions and movements of the mandible. It is concluded that for correct rehabilitation planning the dental surgeon must have the basic knowledge of occlusion, also knowing the importance of the use of conventional articulators and their relation with the digital ones.

KEYWORDS: Dental Articulators; Prosthodontics; Dental Occlusion; Dental Research.

1 | INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, o desenvolvimento da tecnologia vem promovendo uma mudança drástica em todas as áreas; seja nos meios de transporte, comunicação, educação, engenharia, até mesmo na saúde, e assim não podia ser diferente na área da odontologia (GOVÊA NETTO, 2009). Nesse sentido o cirurgião-dentista sempre procurou adaptar mecanismos ou aparelhos para suprir as suas necessidades profissionais. Essa adaptação e criação de novos equipamentos ou formas de trabalhos, surgiram a partir de ideias, por sua vez permitindo uma melhora no que diz respeito ao tempo, conforto e a qualidade do trabalho (CARVALHO et al., 2018).

Um dos mecanismos mais bem desenvolvidos pelos pesquisadores é o articulador, onde o mesmo apresenta-se como um instrumento que simula os movimentos da mandíbula através da representação das articulações temporomandibulares (OKESON, 2008). Em reabilitações protéticas, por exemplo, o articulador juntamente com os modelos de gesso de diagnóstico montados, funcionam como um coadjuvante nestes procedimentos, e o sucesso no seu emprego dependerão do conhecimento por parte do operador, no que diz respeito às suas indicações, vantagens e desvantagens. Assim este aparelho assume sua importância nas etapas de diagnóstico, planejamento e tratamento (NISHIOKA, 2001).

Com o decorrer dos anos e a inclusão de novas terapias em Odontologia, surgiram diversos modelos de articuladores. Nesse contexto, a classificação utilizada atualmente para estes aparelhos divide-os em articuladores não-ajustáveis, articuladores semi-ajustáveis, articuladores totalmente ajustáveis e articuladores virtuais. Por sua vez, os articuladores semi-ajustáveis subdividem-se em dois: os do tipo arcon em que os parafusos condilares estão ligados ao ramo inferior, e os não-arcon onde os parafusos condilares prendem-se ao ramo superior (PAIVA et al., 2008).

Os articuladores semi-ajustáveis do tipo arcon são os mais comumente utilizados; através do uso do arco facial é possível a montagem do modelo superior com base no ponto mais compacto da face do paciente. Nesses articuladores, podem-se fazer três ajustes diferentes, sendo eles o ângulo da inclinação condilar, ângulo de Bennet e distância intercondilar (GOVÊA NETTO, 2009).

O uso deste articulador fornece uma visão das faces vestibular e lingual dos dentes sem interferências de tecidos moles bucais. Além de possibilitar a visualização dos movimentos excêntricos mandibulares sem interferências neuronais e musculares, ainda concede a visualização de contatos oclusais prematuros. Entretanto como desvantagens do seu uso têm-se o fato de que necessita de maior tempo na montagem dos modelos, a não realização de movimentos retrusivos e a trajetória dos deslocamentos condilares que se faz retilínea quando na realidade os movimentos *in vivo* desempenham trajetória curvilínea (GOVÊA NETTO, 2009).

Embora existam diversas vantagens, os articuladores possuem algumas limitações (OKESON, 2008). Uma delas é o manuseio incorreto desse equipamento, necessitando assim que o operador tenha um maior conhecimento quanto ao uso do equipamento de escolha, o que fortifica a necessidade de estudos envolvendo o tema.

Com a tecnologia, os sistemas CAD/CAM (*Computer Aided Design and Computer Aided Manufacture*), sedimentada no mercado odontológico, surgiu a possibilidade da simulação das relações intermaxilares de maneira virtual, estão cada dia sendo mais usados e são capazes de alimentar dados obtidos através de escaneamentos digitais precisos, diretamente na boca ou em modelos de gesso (POLIDO, 2010).

Com a implementação da tecnologia odontológica, o interesse pelo

escaneamento dos dentes ou dos modelos de gesso cresce de forma abrupta. Tal interesse está relacionado com algumas vantagens que essas tecnologias prometem, como evitar o desconforto das moldagens com moldeiras, agilizar o trabalho, melhorar a comunicação entre cirurgiões-dentistas e os laboratórios de prótese, e reduzir os espaços físicos para o arquivamento de modelos (POLIDO, 2010). Esse impacto é visível no campo das reabilitações protéticas e restauradoras, principalmente quando se refere ao articulador digital.

Assim os articuladores virtuais oferecem a possibilidade de reduzir de maneira significativa as limitações dos articuladores convencionais. Graças a uma série de vantagens, sejam elas a análise completa da oclusão dinâmica e estática, das relações intermaxilares e das condições das articulações, visualização dinâmica em três dimensões da mandíbula, maxila ou ambos; possibilitar a seleção de planos seccionados permitindo a observação detalhada de regiões de interesse, como por exemplo, as articulações temporomandibulares (KORDASS et al., 2002).

Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar uma busca bibliográfica sobre o uso e importância dos articuladores convencionais na era digital.

2 | METODOLOGIA

Foi realizada uma busca bibliográfica nos principais bancos de dados de saúde PUBMED (www.pubmed.gov), SCIELO (www.scielo.org) e Scholar Google (www.scholar.google.com.br), no qual coletou-se trabalhos que foram publicados de 2001 a 2019. Foram inclusos estudos laboratoriais, relatos de casos, revisões sistemáticas e revisões de literatura, que fossem desenvolvidos em indivíduos vivos, e por conseguinte, foram excluídos artigos que não tratavam a respeito de articuladores semi-ajustáveis e sua relação com os digitais, bem como da evolução dos próprios.

Através da pesquisa bibliográfica foram selecionados 23 artigos, os quais foram extraídos 10 artigos do PUBMED (www.pubmed.gov), 6 SCIELO (www.scielo.org) e 7 Scholar Google (www.scholar.google.com.br), como já relatado anteriormente (Figura. 1). Os seguintes títulos de assuntos médicos específicos e palavras-chave foram utilizados: Articuladores Dentários (Dental Articulators [DeCS/MeSH Terms]), Prótese Dentária (Prosthodontics [DeCS/MeSH Terms]), Oclusão Dentária (Dental Occlusion [DeCS/MeSH Terms]), Pesquisa em Odontologia (Dental Research [DeCS/MeSH Terms]).

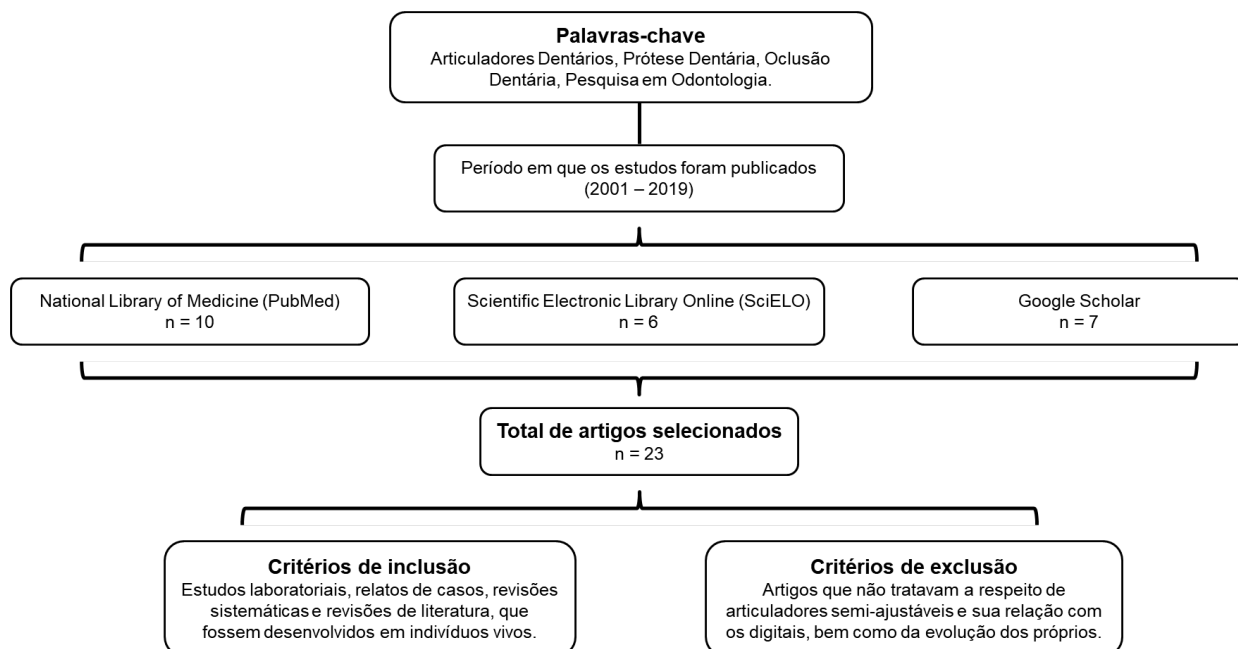


Figura. 1 - Fluxograma de seleção dos artigos.

3 | REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Gennari Filho (2007), os articuladores são empregados com a finalidade de estudo, diagnóstico, planejamento e de execução do trabalho definitivo, o qual reproduz de maneira bastante significativa as posições e movimentos da mandíbula. Com base nisto, o articulador pode ser definido como um instrumento que reproduz tridimensionalmente uma posição crânio mandibular e registra os movimentos condilares da mandíbula, utilizados como meio de diagnóstico e tratamento. Portanto, é essencial o uso do ASA na confecção dos diversos tipos de próteses, seja ela total, parcial ou unitária. Sua utilização é de extrema relevância e importância, pois fornecerá posições adequadas maxilo-mandibulares, facilitando o trabalho tanto do protético como do Cirurgião-Dentista, seu correto manuseio irá reduzir os riscos de erros e melhorar o tempo de trabalho, com base nisto, é notório a importância dos alunos e profissionais saberem sobre suas funções, quando e como utilizar nas mais diversas situações nos tratamentos reabilitadores.

O ASA permite a realização de trabalhos protéticos mais precisos que aqueles realizados nos não ajustáveis, pois reproduz um número maior de movimentos mandibulares, isto implica em uma redução do tempo de trabalho durante o ajuste das peças na boca e um controle mais aprimorado da oclusão (GOVÊA NETTO, 2009).

3.1 Classificação dos articuladores

Bergstron, no ano de 1950, situa os articuladores nas categorias de condilares e não condilares. Os condilares são aqueles em que os mecanismos que representam os côndilos (esferas) estão unidos ao ramo inferior do articulador, sendo chamados

de arcon. Já os articuladores não condilares são aqueles que têm o mecanismo representativo dos côndilos unidos ao ramo superior do articulador, e são chamados de não arcon. O fato da guia condilar estar unida ao ramo superior ou ao inferior não traz consequência nenhuma a não ser pelo fato de que nos do tipo arcon, ao elevar-se o ramo superior, a guia condilar sofre variações na sua inclinação. Isto implica dizer que uma vez montados os modelos superior e inferior a separação entre os ramos não poderá sofrer alterações (GENNARI FILHO, 2007).

Existe uma classificação baseada no número de registros e ajustes permitidos pelos articuladores, dividindo-os em três grupos: não ajustável, o qual é o mais simples, e seu movimento fica restrito à abertura e fechamento. Uma limitação desse aparelho é a impossibilidade de adaptar um arco facial para transferência das relações maxilo-mandibulares do paciente para o articulador.

Ainda baseado nesta classificação, o articulador totalmente ajustável apresenta todos os requisitos dos semi-ajustáveis somados às possibilidades de ajuste do ângulo de Fischer e distância intercondilar milimetricamente regulável. O plano de referência cranial permite a remontagem dos modelos, quando usado com arco facial cinemático. Nele podem-se fazer modificações da dimensão vertical sem alterar a relação horizontal. Esses aparelhos podem ser ajustados de acordo com os registros obtidos por um pantógrafo, para reproduzir os movimentos da mandíbula. Exemplos de articuladores totalmente ajustáveis são: Denar, Stuart (ROCHA, 2006).

No campo da odontologia protética e restauradora, o articulador virtual incorpora aplicações de realidade virtual para o mundo de clínica dentária para análise de complexos estáticos e relações oclusais dinâmicas. Sua principal aplicação está na simulação do articulador mecânico. Simula os movimentos mandibulares e permitem uma avaliação tridimensional da oclusão estática e dinâmica durante o planejamento protético sem as limitações dos métodos mecânicos convencionais (BISLER et al., 2002).

3.2 Articulador Semi-Ajustável

Os articuladores do tipo ASA foram feitos para simularem alguns movimentos da mandíbula, sendo fundamental na confecção da prótese por auxiliar no diagnóstico e plano de tratamento da mesma. Estes articuladores permitem três tipos de ajustes: Distância intercondilar, Inclinação condilar e Ângulo de Bennet. Os instrumentos mais usados são: Dentatus, Hanau e Whip-Mix, os Gnatus ou Bio-Art são semelhantes ao Whip-Mix (GIANOTTI, 2007).

Os articuladores semi-ajustáveis são divididos em dois tipos: o Arcon, em que o côndilo está localizado no ramo inferior e o não Arcon, em que o côndilo está localizado no ramo superior. O articulador mais usado em graduações é o articulador semi-ajustável do tipo Arcon. Em sua composição existem duas esferas condilares que são fixas no ramo inferior e representam os côndilos. São mais indicados por

possuírem uma anatomia bem próxima a da articulação temporomandibular. São capazes de permitir a montagem do modelo maxilar através do arco facial, pela confecção de três pontos, um na horizontal e dois na vertical. O bicondilar situado horizontalmente para situação do modelo no sentido ântero-posterior e os pontos infra-orbitário no sentido vertical (GIANOTTI, 2007).

Esse articulador exige um tempo maior de trabalho, para se ter um diagnóstico preciso; incapaz de permite movimento mandibular de retrusão e deslocamento lateral imediato. É importante que quem manuseie o instrumento compreenda que os modelos de trabalho são rígidos e podem não retratar com perfeita exatidão a característica de cada paciente (GOUVÊA NETTO, 2009; FERNANDES NETO et al., 2005).

Esses aparelhos podem apresentar ajuste da distância intercondilar nas posições pequena, média e grande, inclinação da guia condilar e regulagem do ângulo de Bennet. Para sua utilização é necessário o uso do dispositivo chamado de arco facial (FERNANDES NETO et al., 2005).

3.3 Componentes do Articulador Semi-Ajustável

O articulador é um instrumento que funciona como coadjuvante nos procedimentos odontológicos, necessitando que o operador tenha o devido conhecimento de cada componente para que possa usufruir corretamente do seu uso, obtendo melhores resultados em diagnósticos, planejamento e tratamento (Figura 2). O arco facial é um componente importante no articulador e tem como finalidade orientar a transferência do modelo superior para o articulador, fornecer o posicionamento da maxila em relação à base do crânio e determinar a distância intercondilar. Tais registros são importantes especialmente quando se tem envolvimento estético como também na reabilitação total, permitindo ao técnico uma melhor perspectiva, impedito assim à confecção de próteses com planos oclusais incorretos ou linha do sorriso invertida (Figura 3) (CARDOSO, 2010).



Figura. 2 – Componentes do articulador semi-ajustável.

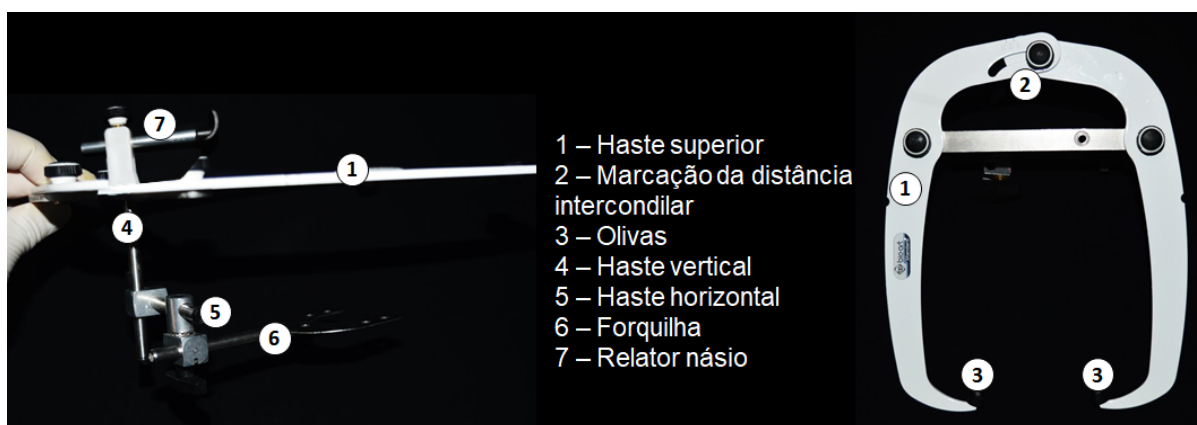


Figura. 3 – Componentes do arco facial.

3.4 Montagem dos modelos em articulador

A montagem de modelos de gesso em articulador semi-ajustável tem diversas finalidades, a saber: realização de enceramento diagnóstico, auxílio no diagnóstico de uma situação clínica, análise de oclusão e planejamento de cirurgias e próteses. Na análise da oclusão de um paciente o modelo de gesso deve estar montado em articulador semi-ajustável e este, deve estar preparado com suas dimensões simulando as características naturais do paciente (FERNANDES NETO et al., 2005).

Modelos de estudo devem estar posicionados em Relação Cêntrica (RC), visto que essa posição permite ao dentista uma análise funcional da oclusão, podendo-se observar padrões desarmônicos e após atingir Máxima Intercuspidação Habitual (MIH). Os modelos de trabalho por sua vez, devem ser montados em Oclusão de Relação Cêntrica (ORC) ou MIH, desde que o paciente não apresente sintomas ou sinais de problemas oclusais (FERNANDES NETO et al., 2005).

O modelo superior deverá ser montado primeiramente. Para isso é necessário o registro do arco facial, onde inicialmente posiciona-se o garfo de mordida na boca do paciente com a godiva plastificada a fim de demarcar pontos que darão

sustentação ao modelo de gesso e de acordo com a linha média do paciente. Deve-se observar a distância intercondilar do paciente e registrá-la no arco facial por meio do apertamento do parafuso localizado na região anterior e superior do arco, na qual essa distância pode ser pequena, média ou grande (FERNANDES NETO et al., 2005).

Ajustes também são feitos no articulador, a guia condilar deve ser posicionada em 30° e a medida correspondente ao ângulo de Bennet em 15°. Após isto se instala o arco facial e conecta-se o garfo de mordida (CARTAGENA et al., 2012). Desse modo, é necessário umedecer a base do modelo e produzir ranhuras para ajudar na fixação do gesso que será vertido. O modelo é então fixado ao articulador com a mínima quantidade de gesso pedra possível, a fim de evitar distorções. O modelo inferior deve ser montado posteriormente, invertendo-se a posição do articulador ficando o modelo superior para baixo e fixando o conjunto com o auxílio de cera e palitos de madeira (FERNANDES NETO et al., 2005).

No articulador virtual, a impressão virtual dos arcos maxilar e mandibular são escaneados usando um escaner intraoral ou uma unidade de aquisição de imagem. O registro interoclusal virtual é realizado através de uma varredura bucal em que o paciente é instruído a ficar na posição de máxima intercuspidação e o aspecto facial dos quadrantes opostos, nesta posição estática, é escaneado (SCHMITTER et al., 2012; CUNHA et al., 2015).

No entanto, as impressões físicas, incluindo os dentes, apenas são digitalizadas com um escaner de laboratório. Essas impressões físicas são vertidas com gesso e os moldes maxilares e mandibulares podem ser gerenciados com dois protocolos diferentes: No primeiro protocolo, o modelo maxilar é montado no articulador físico usando um arco facial físico e o modelo mandibular é montado usando-se um registro interoclusal físico. Mais uma vez, dependendo do tipo de escaner utilizado, o articulador físico é inserido com moldes maxilar e mandibular montado no escâner de laboratório ou os moldes maxilares e mandibulares montados são transferidos do articulador físico através de um kit ou placa de transferência que é então inserido o escaner de laboratório; No segundo protocolo os moldes maxilares e mandibulares são inseridos sem um registro interoclusal no escaner laboratorial e, em seguida, digitalizados com montagem virtual dos modelos no articulador virtual (ANADIOTI et al., 2015).

Para a montagem no articulador virtual, o arco facial é usado em conjunto com um articulador para relacionar o arco maxilar com os eixos condilares nos três planos do espaço. Um arco facial é um dispositivo mecânico que usa uma localização de tripé para as duas referências posteriores ao aproximar cada uma das ATMs e um ponto de referência anterior para relacionar o molde maxilar verticalmente ao plano de referência horizontal selecionado. Esta transferência é crítica para a reabilitação bucal extensa (MAESTRE et al., 2012) podendo feita por dois métodos.

O primeiro método exige que o arco facial mecânico seja adaptado ao paciente

e, em seguida, seja transferido para o articulador mecânico para montar o modelo maxilar. Posteriormente, o articulador mecânico é transferido para o articulador virtual inserindo articulador mecânico com os moldes maxilar e mandibular montados ou o molde maxilar e mandibular são fixados com um conjunto de transferência ou placa, individualmente, dependendo do tipo de escaner de laboratório (ALGHAZZAWI, 2016).

O segundo método é a implementação de um arco facial virtual usando escaneamento óptico e nova metodologia baseada na engenharia reversa, escaneando seis pontos da cabeça como referência, mais eixos transversais horizontais para transferir a posição exata do modelo maxilar para o articulador virtual.

Os arcos maxilar e mandibular são digitalizados com um escaner óptico (escaner intraoral) conectado um computador pessoal com software específico. Três pontos extraorais são determinados na cabeça do paciente (dois pontos nas articulações temporomandibulares e um no ponto infraorbitário logo abaixo do olho esquerdo) para gerar o plano horizontal. Em seguida, o papel de articulação é colocado no garfo plano do arco facial, que é colocado nos dentes maxilares, e três pontos intraorais (cúspides mais proeminentes) estão determinados para gerar o plano oclusal.

O total de seis pontos pode criar um sistema de coordenadas craniano com diferentes softwares de engenharia reversa em que o sistema de coordenadas craniano do paciente coincide com o sistema de coordenadas craniano do articulador virtual. Portanto, o modelo digital maxilar é transferido para o “software do articulador virtual (montagem virtual do modelo maxilar no articulador virtual em oclusão cêntrica).

Finalmente, o paciente é instruído a fechar sua boca em oclusão cêntrica e a varredura bucal (registro oclusal digital) é realizada a partir de três direções diferentes (direita, esquerda, frente), usando varredura intraoral para orientar o modelo digital mandibular para o digital maxilar lançar o articulador virtual em oclusão cêntrica (montagem virtual do modelo mandibular para o modelo maxilar) (SOLABERRIETA et al., 2015).

3.5 Articuladores e arcos faciais digitais

Ao longo dos anos, inúmeras mudanças ocorreram na odontologia, nesse contexto, a implementação da odontologia digital atuou como objeto primordial para criação de novos sistemas digitais. Como exemplo o sistema CAD-CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture*) para a fabricação de restaurações dentárias indiretas (MORMANN, 2006; ZIMMER et al., 2008).

As três principais vantagens da tecnologia CAD/CAM podem ser citadas como: impressão digitais (PRADIES et al., 2015) modelos digitais e articuladores e arcos faciais virtuais (MAESTRE et al., 2012; SOLABERRIETA et al., 2015).

Na odontologia protética e restauradora, o articulador virtual incorpora

aplicações de realidade virtual para o mundo de clínica dentária para análise de complexos estáticos e relações oclusais dinâmicas. Sua principal aplicação é a simulação do articulador mecânico. Simula movimentos da mandíbula e maxila e fornece uma visualização dinâmica dos contatos oclusais (BISLER et al., 2002). Os articuladores virtuais permitem uma avaliação tridimensional da oclusão estática e dinâmica durante o planejamento protético sem as limitações dos métodos mecânicos convencionais (Figura 4) (SEELBACH et al., 2013).

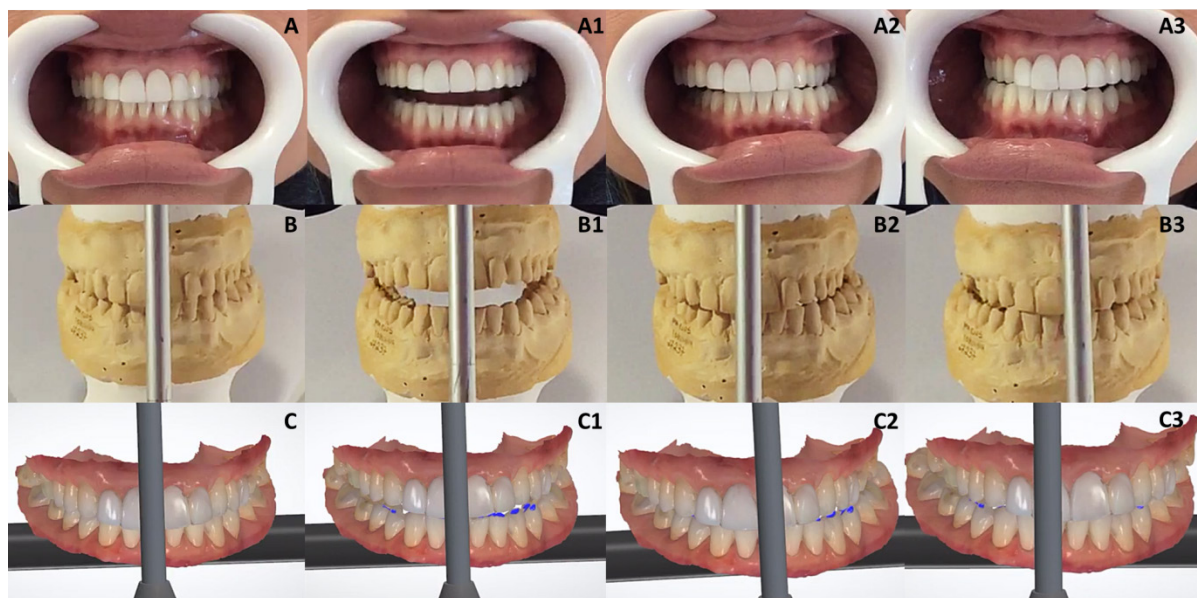


Figura. 4 – Simulação de movimentos bordejantes e intrabordejantes em boca, articulador semi-ajustável e articulador virtual. Máxima Intercuspidação Habitual (A,B,C), abertura (A1,B1,C1), lateralidade esquerda (A2,B2,C2), lateralidade direita (A3,B3,C3).

Também permitem aos técnicos avaliar a oclusão de restaurações e próteses, antes que sejam produzidas, permitindo analisar os ajustes oclusais (LAM et al., 2017). O uso de computadores tornou-se comum nos consultórios e laboratórios (KORDASS et al., 2010), não sendo um impeditivo à tecnologia digital e à possibilidade de trabalhar em um ambiente virtual, uma vez que mostraram melhorar o diagnóstico e o tratamento, reduzindo o tempo necessário para cada procedimento (SEELBACH et al., 2013).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode concluir-se a partir deste estudo que:

Houve uma evolução nos articuladores convencionais ao longo dos anos, todavia essa mudança não trouxe benefícios significativos aos procedimentos clínicos dos cirurgiões dentistas. Já o articulador virtual parece ser uma alternativa viável, pois oferecem à possibilidade de reduzir significadamente às limitações dos articuladores convencionais, oferecendo assim precisão e uma menor duração dos tratamentos odontológicos.

5 | CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- ALGHAZZAWI, T. F. **Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation.** Journal of prosthodontic research, v. 60, n. 2, p. 72-84, 2016.
- ANADIOTI, E. et al. **Internal fit of pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 113, n. 4, p. 304-309, 2015.
- BISLER, A. et al. **The virtual articulator.** Int J Comput Dent, n.5, p.06-101, 2002.
- CARDOSO, A. C. **Oclusão para você e para mim.**[2. Impr.].(cap 8 arcada dentaria reduzida-um novo conceito terapêutico em prótese, pag 217-234) São Paulo: Ed. 2010.
- CARVALHO, T. F. et al. **Evaluation of the Accuracy of Conventional and Digital Methods of Obtaining Dental Impressions.** Int. J. Odontostomat, v. 12, n. 4, p. 368-375, 2018.
- CUNHA, L. F. et al. **Fabrication of lithium silicate ceramic veneers with a CAD/CAM approach: a clinical report of cleidocranial dysplasia.**J Prosthet Dent, v.113, n.5,p.355–359, 2015.
- FERNANDES NETO, A. J. et al. **Montagem de modelos de estudo em articulador classe iii semi-ajustável-asa.** Apostila. Univ. Fed. Uberlândia, p. 124-138, 2005.
- GENNARI FILHO H. **Articuladores.** Rev Odontológica de Araçatuba, v. 28, n.3, p. 46-56, Setembro/Dezembro, 2007.
- GIANNOTTI, L. A. et al. **Direct custom-made transfer tray technique of functional impression to the semiajustable articulator.** Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São paulo, v. 19, n. 1, p. 53-60, 2007.
- GOVÊA NETTO, E.P.I. **Articulador semi-ajustável: Uma avaliação histórica, descrição, desenvolvimento e utilização clínica.** São José do Rio Preto, 2009.
- KORDASS, B. **Clinical dental CAD/CAM - qualification for tomorrow's networked dentistry.** Int J Comput Dent, v.13, p.3-6, 2010.
- LAM, W. Y. H. et al. **A clinical technique for virtual articulator mounting with naturalhead position by using calibrated stereo photo grammetry.** J Prosthet Dent, Sep 29.pii: S0022-3913(17)30553-X, 2017.
- MAESTRE, F. L. et al. **Virtual articulator for the analysis of dental occlusion: an up-date.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal, v.17, n.1, p. e160–163, 2012.
- MORMANN, W. H. **The evolution of the CEREC system.** JADA, v.137 (Supplement),p.7S-13S, 2006.
- NISHIOKA, R. S.; ALMEIDA, E. E. S. **Método de obtenção de registros oclusais em prótese parcial fixa-revisão da literatura.** Brazilian Dental Science, v. 4, n. 2, 2001.
- OKESON, J. P. **Tratamento Das Desordens Temporomandibulares.** Elsevier Brasil, 2008.

PAIVA, H. J. **Noções e conceitos básicos em oclusão, disfunção temporomandibular e dor orofacial.** In: *Noções e conceitos básicos em oclusão, disfunção temporomandibular e dor orofacial.* 2008.

POLIDO, W.D. **Digital impression and handling of digital models: the future of Dentistry.** Dental Press J Orthod, v.15, n.5, p.18-22, 2010.

PRADÍES, G. et al. **Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology.** J Dent, v.43, n.2, p.201–208, 2015.

ROCHA, M. P. C. **Articuladores - Uma revisão.** 11 de Maio de 2006.

SCHMITTER, M. et al. **Minimally invasive lithium disilicate ceramic veneers fabricated using chairside CAD/CAM: a clinical report.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 107, n. 2, p. 71-74, 2012.

SEELBACH, P.; BRUECKEL, C.; WOSTMANN, B. **Accuracy of digital and conventional impression technique and workflow.** Clin Oral Investig, v.17, p. 1759-1764, 2013.

SOLABERRIETA, E. et al. **Comparison of the accuracy of a 3-dimensional virtual method and the conventional method for transferring the maxillary cast to a virtual articulator.** The Journal of prosthetic dentistry, v. 113, n. 3, p. 191-197, 2015.

ZIMMER, et al. **Long-term survival of CEREC restorations: A 10-year study.** Operative Dentistry, v.3, n.5, p.484-487, 2008.

SOBRE A ORGANIZADORA

CLAUDIANE AYRES PROCHNO: Fisioterapeuta pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE (2012), Mestre Ciências Biomédicas Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG (2018). Atualmente é professora adjunta do curso de Fisioterapia do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- (CESCAGE) e professora adjunta do curso de Estética e Cosmetologia do Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR - Polo Ponta Grossa). Tem experiência na área de Fisioterapia Hospitalar e Fisioterapia Dermato funcional. Pós-graduada em Fisioterapia Cardiovascular, Pós-graduada em Fisioterapia Dermato funcional, Pós- graduada em Gerontologia. E-mail para contato: capfisio-2012@hotmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9434584154074170>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Articuladores Dentários 99, 101

C

Carboxiterapia 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Contaminação 36, 37, 38, 44, 45

Criança 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 18, 21, 25

D

Dermatomiosite 47, 58, 59

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 25, 26, 27, 31, 34, 35, 69, 86, 93, 99, 109

E

Equilíbrio 3, 4, 5, 6, 7, 21, 24, 26, 47, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 76, 79, 83, 87, 92, 93

Escalpe 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46

Escaneamento 3D 29, 32

F

Fibra de carbono 28, 30, 33, 69

Fisioterapia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 19, 20, 21, 23, 26, 37, 38, 39, 44, 45, 47, 49, 53, 57, 58, 59, 73, 74, 76, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 92, 97, 111

Força Muscular 4, 10, 14, 15, 17, 47, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 75, 76, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97

Funcionalidade 1, 3, 5, 6, 7, 21, 23, 49

H

Hidroterapia 85

I

Idosas 85, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 95, 97

Imagem Corporal 85, 92, 93, 94, 96

Insuficiência Cardíaca 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20

L

Lombalgia 73, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 95

M

Método Pilates 74, 77, 95

O

Oclusão Dentária 99, 101

Odontologia 60, 61, 62, 64, 69, 70, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 109

Odontologia Baseada em Evidências 60, 61

Órtese 23, 24, 25, 28, 30, 31, 34

P

Pé equino 21, 22, 23, 24, 25, 26

Pesquisa em Odontologia 60, 61, 99, 101

Prótese Dentária 60, 61, 98, 99, 101

Q

Qualidade de vida 2, 11, 14, 15, 19, 20, 29, 47, 48, 49, 56, 57, 58, 59, 79, 86, 95

R

Reabilitação Cardíaca 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20

T

Técnicas de exercício e de movimento 10

Terapia por exercício 10

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-743-7



9 788572 477437