

Fisioterapia Neurofuncional



ANELICE CALIXTO RUH
(Organizadora)

Atena
Editora

Ano 2018

ANELICE CALIXTO RUH

(Organizadora)

Fisioterapia Neurofuncional

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

F537 Fisioterapia neurofuncional [recurso eletrônico] / Organizadora
 Anelice Calixto Ruh. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-21-5

DOI 10.22533/at.ed.215182808

1. Fisioterapia. 2. Sistema nervoso – Doenças. 3. Sistema
nervoso – Pacientes – Reabilitação. I. Ruh, Anelice Calixto.

CDD 616.80462

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A neurologia clínica é um assunto muito pesquisado devido a sua complexidade e suas diferentes manifestações em cada indivíduo. Os sinais e sintomas, reações e consequências variam, tornando-se um desafio para quem diagnostica, trata, para os familiares e para a sociedade.

A fisioterapia está conquistando cada vez mais espaço na realidade da saúde mundial. A prática da profissão baseada em evidências e estratégias científicas levam a credibilidade do tratamento. Para isto torna-se importante estudos científicos com precedentes intervencionistas comprobatórios ou não.

A formação do fisioterapeuta deve ser voltada ao aprendizado de gerir, avaliar, observar, prescrever e tratar, sendo para isso necessário a busca pelo conhecimento em fontes atuais de cada área.

Nas doenças neurológicas, neste caso, devemos estar atentos aos métodos avaliativos, pois mais do que a doença apresentada com suas características gerais, a avaliação minuciosa que deve nortear a assistência.

Nesta coleção de 16 artigos você vai encontrar diversas técnicas avaliativas e de tratamento para doenças neurológicas com alto índice de morbidades, como a Paralisia Cerebral, lesão não progressiva que pode ocorrer no período pré, peri ou pós-natal, que afeta o tônus muscular, a postura e o movimento pode estar acompanhada de diversos outros sinais e sintomas que devem ser bem avaliados para que se possa definir o nível do comprometimento motor delineando o tratamento específico para cada paciente, como equoterapia, realidade virtual, etc.

A lesão medular, incapacidade de grande impacto econômico e social, sendo de extrema importância a utilização diversos métodos avaliativos e terapias diversas, para melhor desempenho motor e qualidade de vida do paciente. Dentre outros assuntos relevantes.

A reabilitação das funções perdidas ou prejudicadas por estas doenças traz um desafio acadêmico e profissional, sendo importante obras como esta que englobam temas relacionados, atualizando a comunidade científica sobre métodos avaliativos, recursos terapêuticos e técnicas, tudo isso visando a recuperação de forma mais proveitosa para o paciente.

Boa Leitura!

Anelice Calixto Ruh

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE COMPROMETIMENTO MOTOR DAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL	
<i>Lara Alves de Andrade Lyra</i>	
<i>Marina Mendes de Macedo</i>	
<i>Cristiano Costa Santana</i>	
<i>Monique de Cássia de Lima Britto</i>	
<i>Clarissa Cotrim Anjos</i>	
<i>Maria do Desterro da Costa e Silva</i>	
CAPÍTULO 2	15
EFEITOS DA EQUOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL	
<i>Bibiana da Silveira dos Santos Machado</i>	
<i>Cristina Fedrizzi Caberlon</i>	
<i>Gabriele Mallmann Scheffer</i>	
CAPÍTULO 3	30
A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL (NINTENDO® WII™) COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO DE REVISÃO	
<i>Amanda Raíssa Neves de Amorim</i>	
<i>Arthur Deyvison Melo de Santana</i>	
<i>Janice Souza Marques</i>	
CAPÍTULO 4	43
O PERFIL SENSORIAL DE TRÊS LACTENTES COM MICROCEFALIA	
<i>Ilma Menezes</i>	
<i>Renata Souza Mendes</i>	
CAPÍTULO 5	47
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE LESÃO MEDULAR	
<i>Vania Crislane de Sousa Costa</i>	
<i>Sêmio Wendel Martins Melo</i>	
<i>Luciana Maria de Moraes Martins Soares</i>	
<i>Iara Fialho Moreira</i>	
<i>João Vitor dos Santos Mangueira</i>	
<i>Maysa Pereira Alves</i>	
CAPÍTULO 6	65
AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E EQUILÍBRIO DE TRONCO EM LESADOS MEDULARES	
<i>Luciana Silva dos Santos</i>	
<i>Elaine Cristina da Silva</i>	
<i>Gisele Ladik Antunes</i>	
CAPÍTULO 7	77
FUNCIONALIDADE DE UMA PESSOA PARAPLÉGICA SUBMETIDA A UM PROTOCOLO FISIOTERAPÊUTICO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVO	
<i>Milena de Sousa</i>	
<i>Luciana Maria de Moraes Martins Soares</i>	
<i>Iara Fialho Moreira</i>	
<i>Suzana Burity Pereira Neta</i>	
<i>Rayara de Cássia dos Santos Evangelista</i>	
<i>André Gonçalves Pereira</i>	

CAPÍTULO 8 87

TAI CHI CHUAN PARA PESSOAS COM LESÃO DA MEDULA ESPINHAL

Viviane de Souza Pinho Costa

Mário Molari

CAPÍTULO 9 98

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA EM LESIONADOS MEDULARES PRATICANTES DE BASQUETEBOL

Edmilson Gomes da Silva Junior

Maycon Everton Moraes da Silva

Denise Dal`Ava Augusto

Gleudson Mendes Rebouças

Priscilla Paula Fonseca Costa

Polyana Figueiredo Fernandes Lopes

CAPÍTULO 10 106

FISIOTERAPIA EM GRUPO PARA INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Lilian de Fatima Dornelas

CAPÍTULO 11 119

EVOLUÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DE PARKINSONIANOS SUBMETIDOS AO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM GRUPO

Cláudia Helena Cerqueira Mármora

Patrícia de Araújo Silva

Victor de Paula Pinheiro

Liliany Fontes Loures

CAPÍTULO 12 130

MOBILIDADE DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON ANTES E APÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM GRUPO

Lucas Resende Sousa

Bárbara Crystian Rodrigues Martins

Nathanny da Silva Rodrigues

Kennedy Rodrigues Lima

Miriam Pimenta Pereira

Camilla Zamfolini Hallal

CAPÍTULO 13 142

MOBILIDADE FUNCIONAL E ÍNDICE DE REABILITAÇÃO LOCOMOTOR (IRL) MELHORAM COM CAMINHADA NÓRDICA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Elren Passos Monteiro

Marcelo Coertjens

Leonardo A. Peyré Tartaruga

CAPÍTULO 14 158

QUALIDADE DO CONTEXTO AMBIENTAL EM CRECHES PÚBLICAS: CONTRIBUIÇÕES AO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO MOTOR

Noory Lisias Apolinário de Oliveira

Diana Ramos Oliveira

CAPÍTULO 15 173

DESEMPENHO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga

Thailyne Bizinotto

Tânia Cristina Dias da Silva Hamu

CAPÍTULO 16 189

SELF-PERCEIVED POSTURAL SHIFT IN CERVICAL DYSTONIA PATIENTS

Bibiana da Silveira dos Santos Machado

Carlos Roberto de Melo Rieder

Marcio Schneider Medeiros

SOBRE A ORGANIZADORA 201

MOBILIDADE FUNCIONAL E ÍNDICE DE REABILITAÇÃO LOCOMOTOR (IRL) MELHORAM COM CAMINHADA NÓRDICA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Elren Passos Monteiro

Laboratório de Pesquisa do Exercício, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Laboratório de Análises do Movimento e Reabilitação Neuromuscular, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Marcelo Coertjens

Laboratório de Pesquisa do Exercício, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Laboratório de Fisiomecânica da Locomoção Terrestre, Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, Piauí, Brasil.

Leonardo A. Peyré Tartaruga

Laboratório de Pesquisa do Exercício, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de treinamento de caminhada nórdica (CN) em comparação com caminhada livre (CL, sem bastões) na mobilidade funcional e no índice de reabilitação locomotor (IRL) em pessoas com doença de Parkinson (DP). Temos como objetivo complementar deste texto, apresentar as bases fisiomecânicas do índice de reabilitação

locomotor, bem como, demonstrar a organização de avaliações para a prescrição das cargas de treinamento para a reabilitação utilizados tendo como base de análise os testes funcionais. Participaram deste estudo 33 voluntários, com idade acima de 50 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico clínico de DP idiopática, com o estadiamento entre 1 a 4 na escala Hoehn e Yahr (H&Y). Com o intuito de avaliar os efeitos do treinamento sobre a mobilidade funcional (velocidade autosselecionada da caminhada (VAS), tempo dos teste *Timed Up and Go* (TUG) na velocidade confortável (TUG_{VAS}), a velocidade mais rápida de caminhada (TUG_{VR}) e o índice de reabilitação locomotor (IRL)), foram realizadas avaliações em diferentes momentos: pré-treinamento (T1); pós-familiarização (T2) e avaliação pós-treinamento (T3). Na intervenção proposta, o grupo da CN apresentou melhora significativa para a mobilidade funcional (TUG_{VAS}), bem como para a autonomia, demonstrando que a CN é tão eficiente quanto a CL, e que a periodização do treinamento do presente estudo, foi eficiente para a melhora da funcionalidade dos voluntários com DP, inclusive com vantagens para a CN referente à mobilidade funcional.

PALAVRAS-CHAVE: Locomoção, treinamento, reabilitação, funcionalidade, desordens do movimento.

1 | INTRODUÇÃO

A mobilidade funcional é um marcador de comportamento humano determinante para a qualidade e expectativa de vida (HIRSCH et al., 2017). Índices de mobilidade funcional são extensivamente aplicados em diferentes campos de conhecimento, desde planejamento e urbanismo de grandes cidades, mudança climáticas, incluindo análises de índice de desenvolvimento humano, até aplicações variadas no campo da saúde. Especialmente no campo da saúde, a mobilidade funcional é um componente importante da classificação internacional de funcionalidade (CIF).

Neste contexto, a mobilidade funcional é conceituada como a capacidade multidimensional de se deslocar com o maior grau de independência possível, transpassando limitações em condições ecológicas, ou seja, situações do cotidiano. Além de sua importância direta na qualidade-de-vida, também é extensivamente usada como um marcador de adaptação ou resposta de tratamento, intervenção cirúrgica (HARVEY et al., 2007) ou mesmo de estagiamento de distúrbios ou doenças. Baterias de avaliações incluem este parâmetro como o 'sexto sinal vital' em vários campos da área da saúde, como por exemplo na gerontologia (GRANACHER e VÖLLER, 2018).

Em pessoas com distúrbios de movimento, a análise da mobilidade funcional é de extrema importância, pois se configura como um parâmetro integrativo e primário para a saúde. As restrições de movimento podem ter origem direta ou indireta em determinadas restrições ou doenças. As doenças respiratórias ou cardíacas, como por exemplo doença pulmonar obstrutiva crônica (SANSEVERINO et al., 2018) e insuficiência cardíaca crônica (FIGUEIREDO et al., 2013), respectivamente, prejudicam o desempenho de caminhar por restrições em sistemas orgânicos não musculares, ou seja, não diretamente relacionados ao movimento. Por outro lado, restrições periféricas como doenças neurodegenerativas (por exemplo, doença de Parkinson - DP) se caracterizam por alterações no sistema muscular como bradicinesia, rigidez e tremor muscular, que incidem diretamente na mobilidade funcional, prejudicando a quantidade (distâncias) e qualidade (velocidade) de marcha.

O exercício físico como intervenção não-farmacológica para combater os sintomas negativos da DP é bastante estudado especialmente com modelos de treinamento de resistência e de força (FOX et al., 2018). Mais recentemente modelos de treinamento com dupla-tarefa tem mostrado adaptações adicionais aos modelos de treinamento físico tradicionais. Provavelmente, mecanismos ligados à liberação de dopamina observados através de marcadores de polimorfismo como a expressão dos receptores D2 de dopamina no estriado, parecem mediar desempenhos melhores em testes de marcha em pessoas com DP (MILLER et al., 2018)

Aliado às vantagens de realizar treinamentos físicos em condições de dupla-tarefa, são altamente recomendados exercícios que aumentem as condições de segurança em pessoas que sofrem de sintomas acima relatados e que ao mesmo tempo desenvolvam restrições adicionais como sarcopenia devido ao envelhecimento

(WILD et al., 2013). A técnica da caminhada nórdica, neste contexto, é uma excelente opção com alto potencial de uso devido à facilidade de realização do treino e às possíveis aplicações. Esta técnica foi desenvolvida inicialmente nos países nórdicos, onde esquiadores optavam por continuar a usar seus bastões, mesmo em terrenos sem neve, aplicando forças musculares de braços para melhorar a estabilidade de marcha e se propulsionar a frente (FIGURA 01). De fato, do ponto de vista biomecânico, a caminhada nórdica recruta mais intensamente músculos de membros superiores e produz mais trabalho mecânico no corpo, repercutindo em maiores comprimentos de passada e velocidades de marcha (PELLEGRINI et al., 2015, 2017, 2018).



Figura 01: Fotografia ilustrativa da técnica da caminhada nórdica em pessoas com DP.

Fonte: Dados da pesquisa (Monteiro, 2014)

Imagem: Flávio Dutra (Imagem cedida ao Jornal da Universidade –UFRGS)

Embora algumas evidências demonstrem um potencial da caminhada nórdica para combater sintomas motores da DP, estudos específicos testando essa hipótese são inconclusivos. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de treinamento de caminhada nórdica em comparação com caminhada livre (sem bastões) na mobilidade funcional e no índice de reabilitação locomotor. Temos como objetivo complementar deste texto, apresentar as bases fisiomecânicas do índice de reabilitação locomotor, bem como, demonstrar a organização das cargas de treinamento utilizados tendo como base de análise os testes funcionais. A compreensão em maior profundidade destes aspectos de avaliação e aplicação de treinamento podem ser úteis para profissionais da saúde que desejam organizar estratégias de intervenção baseados em sólidos alicerces científicos do campo do treinamento físico, fisiologia do exercício e biomecânica.

2 | ÍNDICE DE REABILITAÇÃO LOCOMOTOR, IRL: BASES CIENTÍFICAS E POTENCIAL APLICAÇÃO

A velocidade autosselecionada (VAS) é um atributo comportamental, cuja redução incide diretamente em prejuízo na mobilidade funcional. Os fatores restritivos que podem afetar a VAS são primariamente três (SALTZMAN e KELSO, 1987): restrições de tarefa, ambientais e internas (ou do organismo). Por exemplo, tarefas cognitivas são comumente realizadas no dia-a-dia concomitantes com tarefas de marcha. O aumento da carga atencional/executiva prejudica o desempenho de caminhada mais intensamente em pessoas com DP do que em grupo controle (WILD et al., 2013).

Restrições ambientais afetam também a VAS, de tal modo que na área de urbanismo e geografia, há o conceito de ‘caminhabilidade’ (walkability) a fim de avaliar o potencial de um espaço geográfico para a realização da locomoção (também denominada como mobilidade urbana), impactando diretamente em custos de saúde pública e índices de desenvolvimento geral de cidades.

Neste quesito, as grandes cidades brasileiras obtêm desempenhos baixos em relação a países desenvolvidos. Por outro lado, as restrições internas são aquelas que indicam limitações fisiológicas de estruturas ou sistemas que acarretam dificuldades de movimento e por consequência, limitam a VAS. Como afirmado no capítulo introdutório, as restrições internas podem acarretar alterações diretamente ou indiretamente no sistema músculo-esquelético. E em ambas condições, quando a VAS de caminhada é reduzida, modificações no padrão biomecânico justificam um incremento no custo metabólico de se deslocar.

Em outras palavras, há uma velocidade, intermediária, onde o custo metabólico de caminhar é menor (SAIBENE e MINETTI, 2003). Em velocidades acima e abaixo desta ‘ótima’, o custo metabólico aumenta, obedecendo um formato de curva custo-velocidade em formato de U (FIGURA 2).

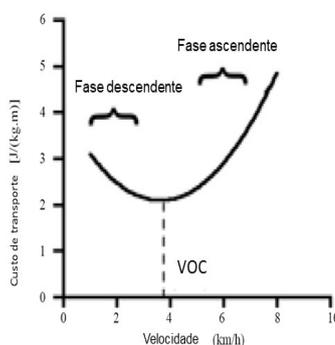


Figura 2 – Custo-de-transporte em função da velocidade horizontal de caminhada (Dados calculados em base da equação de custo proposta por ÀRDIGO et al., 2003).

A explicação biomecânica deste fenômeno é baseada no mecanismo pendular de caminhada, que indica que quando caminhamos, as energias mecânicas do centro

de massa atuantes, nomeadamente, energia potencial e energia cinética apresentam um comportamento de oposição, possibilitando a transdução de energia entre elas, e conseqüentemente, minimizando o trabalho mecânico para caminhar, tal como acontece em um pêndulo (CAVAGNA e KANEKO, 1977).

O mecanismo pendular é otimizado na velocidade ótima de caminhada (VOC - onde o custo-de-transporte é menor). Em condições normais, a VOC coincide com a velocidade autosselecionada (VAS). Por outro lado, em condições de restrições internas, esses distúrbios de movimento provocam uma redução na VAS, mas mantendo a VOC, e por consequência, ocasionando uma dissociação entre a VOC e VAS.

Em pessoas com DP, há uma importante redução de VAS, onde o mecanismo pendular é piorado, passando de aproximadamente 68% de *Recovery* pendular para 52% (DIPAOLA et al., 2017). Contudo, embora esta análise seja fundamental para compreender as alterações na biomecânica de marcha e suas repercussões na energética e desempenho, a realização destas análises são restritas a laboratórios caros com equipamentos de análise de movimento, e necessitam de longo treinamento para a realização da coleta e processamento de dados.

Portanto, o nosso grupo propôs em estudos anteriores o índice de reabilitação locomotor (IRL) que analisa o desempenho de caminhada em condições restritivas em dois níveis: (i) em primeira análise o índice avalia o desempenho de marcha normalizado por tamanho, tornando a avaliação com melhor potencial de validade externa e; (ii) avalia objetivamente se o paciente/aluno realiza sua marcha autosselecionada em condições mecânicas mais favoráveis (mais pendular) e com menor gasto energético (indicativo indireto de diminuição do custo-de-transporte). Para mais informações científicas sobre o IRL, consultar em Peyré-Tartaruga e Monteiro (2016).

2.1 Como calcular o IRL

O protocolo de avaliação do IRL é simples e prático. É necessária a coleta de dados da velocidade autosselecionada (SALBACH et al., 2015) e a determinação do comprimento de membro inferior, dada pela distância vertical da proeminência do trocânter maior ao solo. Para o processamento, é necessário calcular primeiramente a VOC (baseada no comprimento de membro inferior), como segue:

$$VOC = \sqrt{0,25 \cdot 9,81 \cdot cmi} \quad \text{Equação 1}$$

onde VOC é velocidade ótima de caminhada, e cmi é comprimento de membro inferior.

Após, tendo o valor da velocidade autosselecionada e da velocidade ótima de caminhada, é possível calcular o IRL como segue:

$$IRL = 100 \cdot VAS/VOC \quad \text{Equação 2}$$

onde VAS é velocidade autosselecionada.

O resultado do IRL é dado em percentual, e a leitura clínica da avaliação indica que quanto mais alto o IRL, ou mais próximo de 100% mais econômico e mecanicamente otimizado está o paciente ou aluno. Este resultado adiciona informação importante à avaliação clássica de VAS apenas. Além disso, informa também sobre o desenvolvimento ou intervenção aplicada tendo em consideração efeitos de tamanho, o que pode contribuir para comparações com dados normativos, com menor grau de incerteza (MONTEIRO, 2014; PEYRÉ-TARTARUGA e MONTEIRO, 2016).

3 | AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO NA CAMINHADA NÓRDICA

A prescrição do treinamento de qualquer modalidade necessita levar em consideração componentes fundamentais que norteiam a elaboração de programas de exercícios físicos. A determinação da intensidade e do volume do treinamento bem como a sua progressão são parâmetros importantes que necessitam estar de acordo com a modalidade física escolhida, a individualidade biológica do indivíduo e os objetivos que se deseja alcançar com esse público. Além disso, é aconselhável que os resultados dessa prescrição possam trazer benefícios não apenas para o público que realizou o treinamento como, também, informações capazes de serem comparadas com os resultados obtidos em outros programas por meio de métodos de avaliação que possuam uma fundamentação científica robusta de modo a possibilitar o desenvolvimento do conhecimento dentro da área.

Como visto anteriormente, a Caminhada Nórdica (CN) é um tipo de modalidade que se diferencia da Caminhada Livre (CL) sob alguns aspectos. Tradicionalmente realizada para fins recreacionais, suas características têm justificado nos últimos anos sua utilização em programas de treinamento destinado a idosos (GOMEÑUKA, 2016), pessoas com doenças crônicas (BREYER et al. 2010; CUGUSI et al. 2017; MONTEIRO et al. 2017) ou que desejam melhorar seu condicionamento físico (BULLO et al. 2018). Neste sentido, a escolha de testes e desfechos que serão utilizados para monitorar a evolução do programa de treinamento, necessita levar em consideração não apenas a possibilidade de abranger a prescrição individualizada da carga e do volume, mas também alcançar objetivos reconhecidos na literatura como importantes para o público que receberá o treinamento. Dessa maneira, será possível avaliar a evolução do público que recebeu a intervenção como, também, do programa realizado de modo a possibilitar ajustes e aperfeiçoamento da prescrição periodicamente. A divulgação desses resultados incentivará a evolução do corpo de conhecimento específico ao público e na área do treinamento físico.

Os principais testes utilizados durante o período de avaliação (pré e pós intervenção) e que servirão de base para a prescrição e monitorização do treinamento físico são o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e os testes de Velocidade Autosselecionada de Caminhada (VAS) e de Velocidade Máxima de Caminhada (V_{máx}). A execução destes testes consiste na realização da CL sem os bastões

utilizados na CN. Dessa forma, é possível verificar a contribuição desta modalidade de treinamento em importantes desfechos funcionais e amplamente reconhecidos pela literatura científica.

O TC6 consiste na avaliação da distância percorrida pelo paciente caminhando em um percurso plano de 30 m de comprimento durante seis minutos. As pessoas são orientadas a caminhar a maior distância possível dentro desse período em ritmo subjetivo sob estímulos verbais padronizados conforme orientações da *American Thoracic Society* (ATS, 2002). Variações na distância do percurso têm sido utilizadas sem alteração do desempenho. É possível calcular a razão (%) entre a distância avaliada e predita a partir da fórmula de predição da distância para homens e mulheres (ENRIGHT et al. 2003). Enquanto que esta razão será utilizada como critério de classificação do desempenho e servirá de guia para a individualização do volume do treinamento, a distância avaliada durante o TC6 servirá como referência para determinação do volume de treinamento de CN. De acordo com a literatura, o aumento da distância percorrida no TC6 como efeito do treinamento está relacionado à diminuição de morbidades e mortalidade (PINTO-PLATA et al. 2004). Além desse parâmetro, sugere-se avaliar o efeito do treinamento de CN em desfechos fisiológicos tais como a frequência cardíaca, a frequência respiratória e a sensação subjetiva ao esforço.

A avaliação da velocidade nos testes da VAS e $V_{m\acute{a}x}$ pode ser realizada em um percurso plano de 10 metros, marcado com pontos de referência com acréscimo de dois metros para aceleração e dois metros para desaceleração em cada extremidade totalizando 14 metros. A utilização de distâncias menores potencializa a superestimação das velocidades. Antes do teste da VAS cada indivíduo é orientado a caminhar de acordo com os seguintes descritores: “pedimos ao senhor/senhora realizar o teste em sua velocidade usual de caminhada, velocidade comum de caminhada, velocidade normal de caminhada, velocidade confortável de caminhada, velocidade que sente-se bem, velocidade na qual seja capaz de caminhar sem parar por vários minutos”. Esses descritores são importantes para uma adequada compreensão do avaliado a respeito da velocidade que ele precisa executar durante o teste.

A velocidade da caminhada pode ser avaliada por meio do registro do tempo (segundos) necessário para realizar o percurso através de um cronômetro ou de um sistema de fotocélulas. Por meio de cronômetros, utiliza-se como critério para determinar o início e o final da avaliação a passagem do trocâter pelo ponto de referência. Tal procedimento é realizado três vezes com intervalo mínimo de um minuto entre cada tentativa ou quando a pessoa sente-se recuperada.

Concluída essa etapa, solicita-se a pessoa executar o mesmo percurso em sua velocidade máxima de caminhada a fim de realizar a avaliação da $V_{m\acute{a}x}$. Os descritores utilizados para orientar a pessoa são: “pedimos ao senhor/senhora realizar o teste em sua velocidade máxima de caminhada, a velocidade mais rápida possível de caminhada, o mais rápido que puder caminhar”. Dependendo das limitações do

público avaliado, aconselha-se a execução de menos do que três tentativas ou, então, o aumento no tempo de intervalo entre as mesmas. Os demais procedimentos são semelhantes ao do teste da VAS. Tanto os valores de VAS como de $V_{m\acute{a}x}$ são obtidos dividindo-se a distância percorrida em metros pelo tempo executado em segundos ($m \cdot s^{-1}$). Para transformar esse valor em $Km \cdot h^{-1}$ multiplica-se por 3,6. Para o cálculo da VAS, aconselha-se escolher o maior tempo obtido entre valores reprodutivos com no máximo 10% de variação e, para o cálculo da $V_{m\acute{a}x}$, o menor tempo obtido. É importante que os pontos de referência ao longo do percurso estejam localizados de forma que a pessoa não os perceba durante a execução do teste.

Como visto no capítulo 2, por meio da VAS é possível calcular o IRL e verificar, dessa forma, o quanto as pessoas escolhem caminhar em velocidades mais econômicas. Um aumento na VAS como efeito do treinamento está relacionado a um aumento na economia e na funcionalidade da marcha, na qualidade de vida e redução de risco de quedas (KOBAYASHI et al. 2017), sendo considerado um importante fator de redução de morbidade e mortalidade em pessoas doentes e idosos (EVANS et al. 2011). A avaliação tanto da VAS como da $V_{m\acute{a}x}$ servirá, também, como referência para determinação e controle da intensidade durante o treinamento de CN.

Neste sentido, a prescrição do programa de treinamento de CN será realizada a partir dos desfechos obtidos durante o TC6 e testes de VAS e $V_{m\acute{a}x}$. Enquanto a distância obtida durante o TC6 orientará a prescrição do volume de treinamento, a VAS e a $V_{m\acute{a}x}$ orientarão a intensidade. Além disso, a razão entre a distância medida e predita no TC6 servirá para classificar as pessoas em diferentes níveis de desempenho, individualizando a progressão do volume de treinamento.

Por exemplo, analisemos um programa de treinamento composto por 30 sessões de CN realizadas duas vezes por semanas com uma hora de duração. O volume de treinamento consistirá nas distâncias a serem percorridas em cada sessão. A determinação de seu valor será obtida pelo produto de três parâmetros: a distância avaliada no TC6 realizado nas avaliações pré-treinamento, o valor percentual desta mesma distância e o coeficiente referente à duração da parte principal da sessão de treinamento de CN. O valor percentual da distância avaliada no TC6 representa matematicamente a progressão do volume prevista no programa de treinamento para aquela sessão. Esse valor leva em conta a classificação do desempenho obtida inicialmente pela pessoa no TC6, bem como, os critérios utilizados pelo preparador físico para a elaboração da progressão. O coeficiente referente à duração da parte principal da sessão de treinamento de CN representa uma forma de determinar sua duração a partir da duração do TC6. A parte principal da sessão de treinamento de CN refere-se ao período em que as pessoas irão efetivamente realizar o treinamento de CN, sem levar em consideração o aquecimento e a volta à calma. Por exemplo, se duração prevista para a parte principal da sessão for de 30 minutos, então o coeficiente deverá ser de cinco, pois será cinco vezes a duração do TC6.

A distância no TC6 determina a classificação do desempenho das pessoas a

partir da relação entre a distância medida e prevista e sua consequente distribuição em grupos de treinamento. Os grupos são divididos em A1, A2 e A3 onde, o grupo A1 apresenta coeficiente abaixo de 0,80, o grupo A2 apresenta coeficiente entre 0,80 e 1,19 e o grupo A3 apresenta coeficiente $\geq 1,2$. A diferença entre os grupos de treinamento representa diferenças no valor percentual da distância a ser percorrida em cada sessão, sendo o grupo A1 o grupo de menor volume (menor percentual) e o A3 o de maior volume (maior percentual). Na Figura 1, podemos observar um exemplo de programa de periodização para o grupo A1. É possível verificar que o percentual da distância do TC6 para a primeira sessão é de 60%. Isso significa que a distância prevista para essa sessão para um indivíduo que percorreu 300 m no TC6 será de 900 m, visto que a distância da sessão = $300 \cdot 0,6 \cdot 5$.

A intensidade de treinamento será determinada pelo controle subjetivo da velocidade de caminhada. A variação da intensidade se dará a partir da VAS e da Vmáx. Tanto a VAS como a Vmáx foram avaliadas na fase pré-treinamento e servirão de parâmetro para as pessoas executarem seu programa. Subjetivamente as pessoas determinarão uma terceira velocidade denominada velocidade intermediária (Vinter). Ela se refere a uma velocidade de caminhada entre a VAS e a Vmáx. A utilização da VAS e da Vmáx como “âncoras” subjetivas na determinação de intensidade estão fundamentadas em pressupostos teóricos e experimentais que analisam os fatores determinantes da VAS e da velocidade máxima de caminhada.

Na Figura 1, as intensidades estão representadas através de asteriscos: * VAS, ** Vinter, *** Vmáx. Outra forma de variação subjetiva de intensidade utilizado no treinamento de CN, especialmente, para as pessoas que aumentam seu nível de condicionamento é a corrida com bastões. Neste caso, as pessoas são orientadas a correr com os bastões em ritmo confortável (trote). Dessa forma, é possível realizar um programa de treinamento locomotor com a utilização de bastões mesmo para pessoas com nível de condicionamento físico mais elevado. A organização da relação entre as intensidades e os volumes de cada sessão será determinada pelo que está previsto no programa de treinamento.

A Figura 1 representa um programa de treinamento organizado por três mesociclos: a) mesociclo preparatório realizado nas primeiras dez sessões compostas por iniciação, técnicas e exercícios CL, iniciação, técnicas e exercícios de CN, bem como, exercícios de variação da velocidade de caminhada (familiarização). b) mesociclo básico: composto inicialmente por sessões de CN realizadas no plano em baixa intensidade e de modo contínuo com progressivo aumento dos volumes, evoluindo para caminhadas no plano inclinado e, posteriormente, por sessões de CN com intensidades intervaladas (oito sessões); c) mesociclo de condicionamento: composto predominantemente por sessões de CN com intensidade intervalada organizadas de modo ondulatório, alternando sessões contínuas ou sessões regenerativas a cada três ou quatro sessões intervaladas (doze sessões) (FIGURA 1).

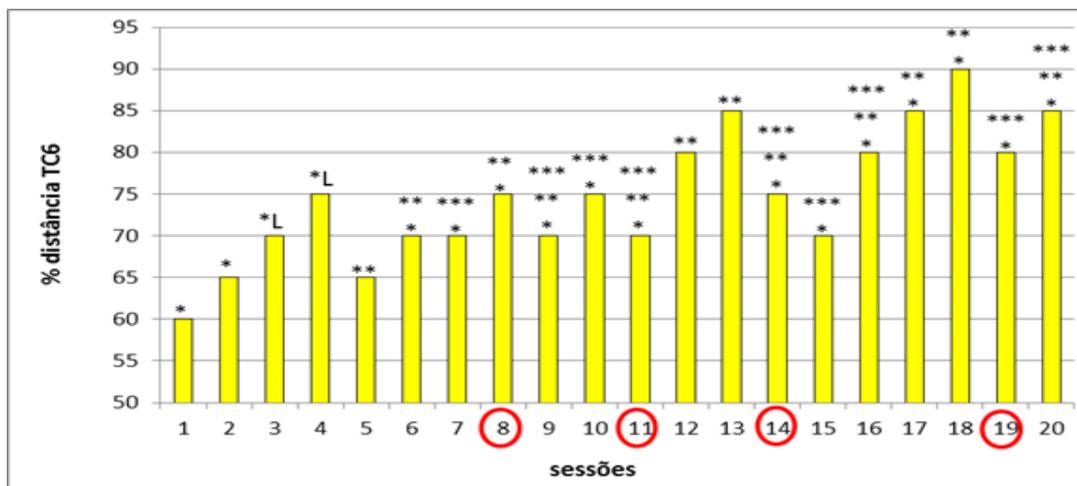


Figura 1: Modelo de periodização com alternância de volume (barras verticais: % da distância atingida no TC6) e intensidade (asteriscos: velocidades) para 20 sessões de CN para pessoas classificadas com nível de desempenho A1 a partir da distância obtida no TC6. Asteriscos significam: * (VAS); ** (Vinter); *** (Vmáx); L representa treino em terreno inclinado; sessões com círculo vermelho representam sessões onde a duração das intensidades foi determinada pela distância percorrida; sessões sem círculo vermelho representam sessões onde a duração das intensidades foi determinada pelo tempo.

O mesociclo preparatório não está representado na Figura 1. É possível observar que existem sessões caracterizadas por intensidades contínuas (representadas por apenas um nível de asterisco) e sessões do tipo intervalado (representadas por dois ou mais níveis de asteriscos). A organização da variação das intensidades na sessão intervalada não está representada nesta figura.

De uma forma geral, as sessões de treinamento de CN são iniciadas por um período de cinco a 10 minutos de aquecimento incluindo exercícios de mobilização articular, realização de tarefas e desafios motores e ou exercícios de marcha associados ou não com os bastões. Em seguida, a parte principal composta pelo treinamento de CN prevista para a sessão com duração de 30 a 40 minutos e, por fim, a volta à calma composto por exercícios de flexibilidade para membros superiores, tronco e membros inferiores com duração de 10 minutos (ARCILA et al., 2018). Exercícios de técnica de CN são realizados especialmente quando a pessoa termina o volume previsto para aquela sessão, podendo ser incluídos, também, no aquecimento ou na parte principal da sessão.

4 | MOBILIDADE FUNCIONAL E AUTONOMIA APÓS TREINO DE CAMINHADA NÓRDICA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Neste tópico serão abordados os efeitos de um programa de treinamento de caminhada nórdica (CN) e de caminhada livre (CL) sobre a mobilidade funcional e a autonomia em pessoas com doença de Parkinson (DP). A mobilidade Funcional refere-se à capacidade de manter-se em um estado de equilíbrio dinâmico. No presente estudo foram considerados como itens da mobilidade funcional da caminhada, a VAS, o IRL e o tempo do teste *Timed Up and Go* (TUG) na velocidade confortável (TUG_{VAS})

e na velocidade mais rápida de caminhada (TUG_{VR}) sem correr. O teste TUG avalia a mobilidade funcional, velocidade da marcha e o índice de marcha dinâmica através dos segundos de execução da tarefa. Além disso, possibilita relacionar os resultados com o risco de quedas e de independência funcional (QUADRO 01), quanto maior o tempo do teste, menor será a mobilidade funcional da caminhada (BRETAN et al., 2013).

Score em Tempo (s)	Funcionalidade
<10	Voluntários totalmente livres e independentes
Entre 10 e 19	Voluntários independentes: razoável equilíbrio e marcha
Entre 20 e 29	Zona cinzenta: dificuldades para a realização das AVDS
>30	Voluntários totalmente dependentes para atividades básicas e instrumentais da vida diária

Quadro 01: Relação dos valores do teste TUG com a independência funcional:

Fonte: Bretan et al., (2013)

Com o intuito de analisar o comportamento destas variáveis ao longo do período de treinamento da CN e CL, optou-se por avaliá-las nos momentos pré – treinamento (T1), após três semanas de familiarização (T2) e após o período de treinamento (T3). Para análise dos dados, nós usamos o modelo estatístico de Equações Estimativas Generalizadas (GEE), e adotou-se um nível de significância de $\alpha=0,05$. Para mais detalhes ver Monteiro et al. (2017) e Cubillos et al. (2018).

A mobilidade funcional da caminhada analisada por meio do TUG_{VAS} , TUG_{VR} , VAS e IRL, está apresentada na Figura 01.

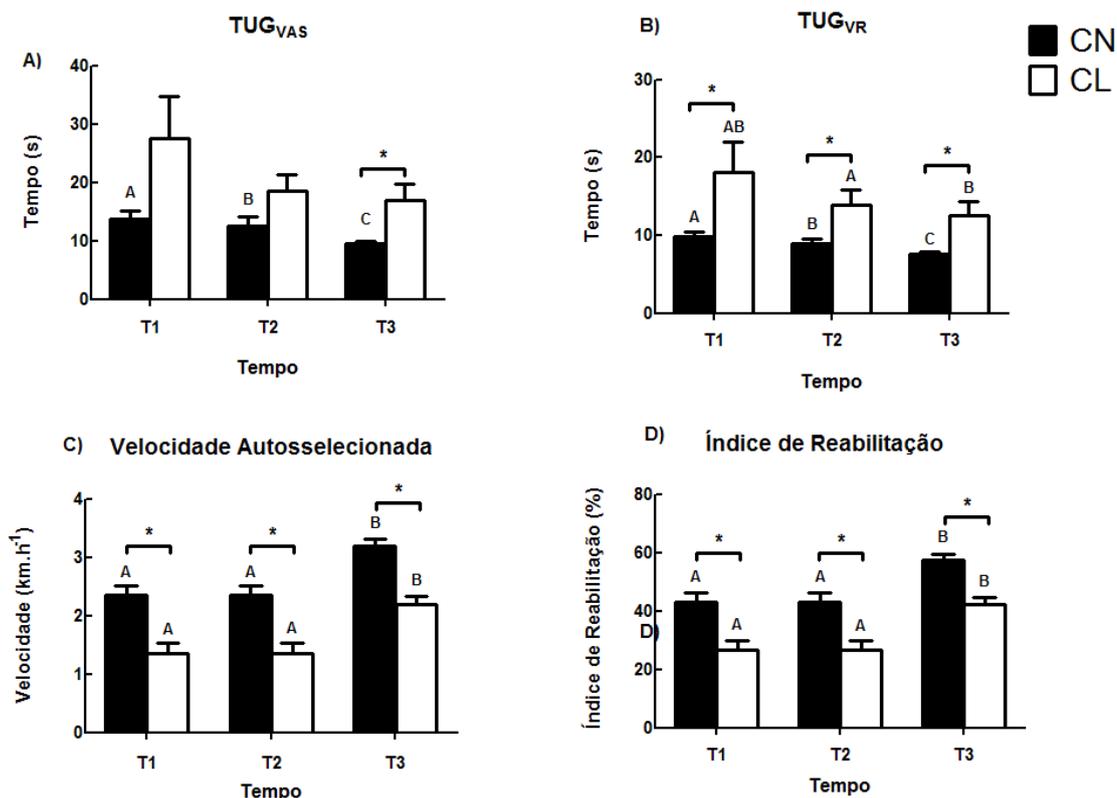


Figura 01: Mobilidade Funcional da Caminhada: Comparação do tempo do teste *Timed Up and*

Go (TUG): no painel A, na velocidade autosselecionada (TUG_{VAS}), no painel B, na velocidade mais rápida (TUG_{VR}), em segundos, no painel C, da VAS em $km.h^{-1}$, e no painel D, do IR em %, entre o grupo de caminhada nórdica (CN) e o grupo de caminhada livre, em segundos, entre o grupo de caminhada nórdica (CN) e o grupo de caminhada livre (CL) nos diferentes momentos de avaliação.

Nota: VAS = velocidade autosselecionada; VR = velocidade mais rápida; IRL = índice de reabilitação locomotora (em %); Avaliação inicial pré-treinamento + pré-familiarização (T1); avaliação pós-familiarização + pré-treinamento (T2); avaliação pós-treinamento (T3); * representa diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,001$), letras maiúsculas diferentes representam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre os três momentos avaliados (T1, T2, T3), barras pretas representam o grupo CN e barras vazadas representam o grupo da CL.

Para a mobilidade funcional, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas intergrupos para o desfecho TUG_{VAS} , com melhores resultados para o grupo da CN, e melhora no TUG_{VR} após o período de treinamento para ambos os grupos. Entretanto, o grupo da CN apresentou menores tempos para estas variáveis, indicando que apresentou uma melhor mobilidade funcional da caminhada e um menor risco de quedas quando comparados ao CL. Assim, reduzir o tempo do TUG é relevante e significativo clinicamente para a redução do risco de quedas (EIJKEREN et al., 2008; BRETAN et al., 2013).

Além disso, foi possível observar uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos para os desfechos VAS e IRL com os menores valores para o grupo da CL nos três momentos de avaliação. Para os resultados referentes aos dados do índice de reabilitação da caminhada dos grupos CN e CL, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na avaliação inicial, intermediária e final ($p < 0,001$). Pode-se observar que houve um aumento dos valores do IRL do T1 para o T3 para ambos os grupos. Entretanto, o IRL foi maior para o grupo da CN em todos os momentos, indicando que os voluntários do grupo CN estão mais próximos da VOC. Além disso, o grupo de pacientes da CN apresentou maiores valores no domínio de autonomia, o que pode ser explicado por estes resultados. Para mais detalhes sobre os resultados, consultar Monteiro et al. (2017).

Esta diferença intergrupos no período inicial que persistiu pós-treinamento, poder ser justificada pela diferença da função cognitiva de ambos os grupos. É descrito na literatura que as disfunções na marcha e na instabilidade postural, não são responsáveis à Levodopa, e que estas alterações diretamente relacionadas com as alterações cognitivas (WILD et al., 2013), o que pode justificar os achados do presente estudo.

Estes dados podem ser justificados pela utilização dos bastões durante a CN, uma vez que os bastões auxiliam a fase propulsora da marcha, atenuando o impacto osteomioarticular dos membros inferiores (SCHWAMEDER et al., 1999). Além das melhoras nas capacidades coordenativas da mobilidade funcional, outro efeito importante do treinamento de CN foi à autonomia dos indivíduos com DP, que de modo integrativo parecem estar relacionados aos ajustes advindos do Gerador de Padrão Central necessário para o controle da marcha. Todavia outros ajustes corticais são necessários devido a maior complexidade da tarefa da técnica da CN (sustentar e

apoiar bastões no solo), inclusive com a adição de estímulos auditivos de contagem do ritmo “1,2,3,4” (CUBILLOS et al., 2014). Provavelmente, os circuitos neurais de outras regiões encefálicas, como o córtex pré-motor podem ter contribuído para tais achados (PEYRÉ-TARTARUGA e MONTEIRO, 2016; FRANZONI et al., 2018).

Desta forma, a CN é um método importante de intervenção de prática de exercícios físicos regulares, importante para amenizar os sintomas deletérios da DP (EIJKEREN et al., 2008; REUTER et al., 2010; CUBILLOS et al., 2018; FRANZONI et al., 2018), provocando menos intercorrências durante a progressão do treinamento e em fases avançadas do mesmo.

Os resultados do presente estudo demonstram que, a CN é uma atividade demandante de força através da atividade muscular do corpo inteiro, e que tem uma maior complexidade para a realização da tarefa e, ao mesmo tempo, oferece um maior suporte e segurança, evitando o risco de quedas, e, sobretudo, reduzindo, de forma instantânea, o *freezing*, que é um sintoma incapacitante para o paciente com DP. Além disso, traz um complemento fundamental para a reabilitação, destacando-se o ganho cognitivo e funcional significativo, como o aumento da mobilidade funcional da caminhada e da autonomia.

O modelo de periodização proposto como intervenção terapêutica para pessoas com DP, possibilita a discussão para os dois métodos de treinamento, CN e CL, visto que ambos se configuram como protocolos de treinamento idênticos em termos de intensidade, de volume e de duração, além dos dois grupos apresentaram melhoras após o período de treinamento para os desfechos analisados, porém com algumas vantagens de mobilidade funcional e autonomia para os pacientes do grupo da CN. Desta forma, podemos indicar a CN como estratégia de intervenção mais eficiente quando comparada com a Caminhada Livre (CL) - sem o uso dos bastões, para a mobilidade da caminhada, equilíbrio, postura, redução do impacto e de dores mioarticulares dos membros inferiores. Aumentar a mobilidade funcional de caminhada representa uma melhor autonomia e proporciona a melhora da qualidade de vidas dos pacientes com DP.

5 | APLICAÇÕES:

- O modelo do IRL proposto pode ser uma ferramenta simples, de fácil acesso e baixo custo, que permita avaliar a mobilidade funcional e a eficácia do tratamento sobre a reabilitação de pessoas com DP.

- O treinamento estruturado e periodizado de CN incrementa a mobilidade funcional e a autonomia de pessoas com DP, podendo ser uma intervenção igualmente efetiva quando destinada para idosos e pessoas com outras doenças.

- A CN pode ser uma potencial estratégia de intervenção eficiente, para a reabilitação neurofuncional de complicações motoras, não somente de pessoas com DP, como também de outras populações neurológicas.

6 | AGRADECIMENTOS:

Os autores expressam seus agradecimentos aos Financiamentos recebidos das agências: LAPEX (n. 028/2015), CAPES (n.1159844), CNPq (n. 483510/2013-0), FIPE-HCPA (nº 140051) e Decathlon Stores – NewFeel pelos bastões de caminhada nórdica. Nós agradecemos também ao Grupo de Pesquisa Locomotion da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e ao Grupo de Pesquisa em Análises de Movimento e Neuroreabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre pelas discussões, comentários e apoio intelectual para este estudo. E os nossos sinceros agradecimentos à Associação de Parkinson do Rio Grande do Sul (APARS) e a todos os voluntários do estudo.

REFERÊNCIAS

American Thoracic Society ATS. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. 166(1):111-7, 2002.

ARDIGÒ LP, SAIBENE F, MINETTI AE. The optimal locomotion on gradients: walking, running or cycling? **European Journal of Applied Physiology**. 90(3-4):365-371, 2003.

BULLO V, GOBBO S, VENDRAMIN B, DUREGON F, CUGUSI L, Di BLASIO A, BOCALINI DS, ZACCARIA M, BERGAMIN M, ERMOLAO A. Nordic Walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength, and quality of life for elderly: a systematic review and meta-analysis. **Rejuvenation Research**. 21(2):141-161, 2018.

BRETAN O, JÚNIOR JES, RIBEIRO OR, CORRENTE JE. Risk of falling among elderly person living in the community: assessment by the time up and go test. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**. 79(1):18-21, 2013.

BREYER M-K, BREYER-KOHANSAL R, FUNK G-C, DORNHOFER N, SPRUIT MA, WOUTERS EF, BURGHUBER OC, HARTL S. Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. **Respiratory Research**. 11(1):112-120, 2010.

CAVAGNA GA, KANEKO M. Mechanical work and efficiency in level walking and running. **The Journal of Physiology**. 268(2):467–481, 1977.

CUBILLOS DMA, MONTEIRO EP, GOMUÑUKA NA, PEYRÉ-TARTARUGA LA. Metodologia e didática pedagógica aplicada ao ensino da caminhada nórdica e livre para pessoas com doença de Parkinson I. **Cadernos de Formação da RBCE**. 8(2):72-86, 2017.

CUGUSI L, MANCA A, YEO TJ, BASSAREO PP, MERCURO G, KASKI JC. Nordic walking for individuals with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **European Journal of Preventive Cardiology**. 24(18):1938-1955, 2017.

ENRIGHT PL, MCBURNIE MA, BITTNER V, TRACY RP, MCNAMARA R, ARNOLD A, NEWMAN AB. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **Chest Journal**. 123(2):387-398, 2003.

EIJKEREN FJM, REIJMERS RSJ, KLEINVELD MJ, MINTEN A, BRUGGEN JP, BLOEM BR. Nordic Walking improves mobility in Parkinson's disease. **Movement Disorders**. 23(15), 2008.

- EVANS RA, HILL K, DOLMAGE TE, BLOUIN M, O'HOSKI S, BROOKS D, GOLDSTEIN RS. Properties of self-paced walking in chronic respiratory disease: a patient goal-oriented assessment. **Chest Journal**. 140(3):737-843, 2011.
- FIGUEIREDO P, RIBEIRO PA, BONA, RL, PEYRE-TARTARUGA LA, RIBEIRO JP. Ventilatory determinants of self-selected walking speed in chronic heart failure. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 45(3):415-419, 2013.
- FOX SH, KATZENSCHLAGER R, LIM SY, BARTON B, DE BIE RM, SEPPI K, COELHO M, SAMPAIO C. International Parkinson and movement disorder society evidence-based medicine review: Update on treatments for the motor symptoms of Parkinson's disease. **Movement Disorders**. 2018.
- FRANZONI LT, MONTEIRO EP, OLIVEIRA HB, DA ROSA RG, COSTA RR, RIEDER CRM, MARTINEZ FG, PEYRÉ-TARTARUGA, LA. A 9-Week nordic and free walking improve postural balance in Parkinson's disease. **Sports Medicine International**. 02(01): 28-34, 2018.
- GOMEÑUKA NA. Effects of a Nordic walking and free walking training program on static and dynamic balance parameters, self-selected walking speed, locomotor rehabilitation index and quality of life of sedentary elderly: a randomized controlled trial: Tese de doutorado em Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2016.
- GRANACHER U, VÖLLER H. Gait speed is not magic, but is prognostically important in older patients. **European Journal of Preventive Cardiology**. 25(2): 209-211, 2018.
- HARVEY A, GRAHAM HK, MORRIS ME, BAKER R, WOLFE R. The Functional Mobility Scale: ability to detect change following single event multilevel surgery. **Developmental Medicine & Child Neurology**. 49(8):603-607, 2007.
- HIRSCH JA. ET AL. Developing a comprehensive measure of mobility: mobility over varied environments scale (MOVES). **BMC Public Health**. 17(1):1-14, 2017.
- KOBAYASHI E, HIMURO N, TAKAHASHI M. Clinical utility of the 6-min walk test for patients with moderate Parkinson's disease. **International Journal of Rehabilitation Research**. 40(1):66-70, 2017.
- MILLER NS, CHOU KL, BOHNEN NI, MÜLLER ML, SEIDLER RD. Dopaminergic polymorphisms associated with medication responsiveness of gait in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**. 48(1):54-60, 2018.
- MONTEIRO EP. Efeitos do treinamento da caminhada nórdica e da caminhada livre sobre parâmetros clínico-funcionais e biomecânicos de pessoas com doença de Parkinson: ensaio clínico controlado randomizado. Dissertação de mestrado em Universidade do Rio Grande do Sul, 217 p, 2014.
- MONTEIRO EP, FRANZONI LT, CUBILLOS DM, DE OLIVEIRA FAGUNDES A, CARVALHO AR, OLIVEIRA HB, PANTOJA PD, SCHUCH, FB, RIEDER CR, MARTINEZ FG, PEYRE-TARTARUGA LA. Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. 27(3):351-358, 2017.
- PELLEGRINI B, PEYRÉ-TARTARUGA LA, ZOPPIROLI C, BORTOLAN L, BACCHI E, FIGARD-FABRE H, SCHENA F. Exploring muscle activation during nordic walking: a comparison between conventional and uphill walking. **PLoS ONE**. 10(9):0138906, 2015.
- PELLEGRINI B, PEYRÉ-TARTARUGA LA, ZOPPIROLI C, BORTOLAN L, SAVOLDELLI A, MINETTI A, SCHENA F. Mechanical energy patterns in nordic walking: comparisons with conventional walking. **Gait & Posture**. 51(1):234-238, 2017.

PELLEGRINI B, BOCCIA G, ZOPPIROLI C, ROSA R, STELLA F, BORTOLAN L, RAINOLDI A, SCHENA F. Muscular and metabolic responses to different Nordic walking techniques, when style matters. **PLoS ONE**. 13(4):0195438, 2018.

PEYRÉ-TARTARUGA LP, MONTEIRO EP. A new integrative approach to evaluate pathological gait: locomotor rehabilitation index. **Clinical Trials in Degenerative Diseases**. 1(2):86-90, 2016.

PINTO-PLATA VM, COTE C, CABRAL H, TAYLOR J, CELLI BR. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. **The European Respiratory Journal**. 23(1):28-33, 2004.

REUTER I, MEHNERT S, LEONE P, KAPS M, OECHSNER M, ENGELHARDT M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's Disease. **Journal of Aging Research**, Volume 2011, Article ID 232473, 18 p., 2011.

SAIBENE F, MINETTI A. E. Biomechanical and physiological aspects of legged locomotion in humans. **European Journal of Applied Physiology**. 88(4-5):297-316, 2003.

SALBACH NM, O'BRIEN KK, BROOKS D, IRVIN E, MARTINO R, TAKHAR P, CHAN S, HOWE JA. Reference values for standardized tests of walking speed and distance: a systematic review. **Gait & Posture**. 41(2):341-360, 2015.

SALTZMAN E, KELSO JA. Skilled actions: A task-dynamic approach. **Psychological Review**. 94(1):84-106, 1987.

SANSEVERINO MA, PECCHIARI M, BONA RL, BERTON DC, DE QUEIROZ FB, GRUET M, PEYRÉ-TARTARUGA LA. Limiting factors in walking performance of subjects with COPD. **Respiratory Care**. 63(3):301-310, 2018.

SCHWAMEDER H, ROITHNER R, MULLER E, NIESSEN W, RASCHNER C. Knee joint forces during downhill walking with hiking poles. **Journal Sports Science**. 17(12):969-78, 1999.

WILD LB, DE LIMA DB, BALARDIN JB, RIZZI L, GIACOBBO BL, OLIVEIRA HB, DE LIMA AII, PEYRÉ-TARTARUGA LA, RIEDER CR, BROMBERG E. Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson's disease. **Journal Neurol**. 260(2):580-589, 2013.

SOBRE A ORGANIZADORA

Anelice Calixto Ruh Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Ortopedia e Traumatologia pela PUCPR, Mestre em Biologia Evolutiva pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Prática Clínica em Ortopedia com ênfase em Dor Orofacial, desportiva. Professora em Graduação e Pós-Graduação em diversos cursos na área de saúde. Pesquisa Clínica em Laserterapia, kinesio e Linfo Taping.

