

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA**

Anderson Luis da Silva Medeiros

**ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE CAMINHADA NÓRDICA NA
VELOCIDADE DE CAMINHADA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON E
IDOSOS**

Porto Alegre
2017

Anderson Luis da Silva Medeiros

**ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE CAMINHADA NÓRDICA NA
VELOCIDADE DE CAMINHADA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON E
IDOSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Educação Física – Bacharelado, da Escola
de Educação Física, Fisioterapia e Dança
da Universidade Federal do Rio Grande do
Sul.

Orientador: Prof.Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga

Co-orientador: Marcelo Coertjens

Porto Alegre
2017

Anderson Luis da Silva Medeiros

**ADAPTAÇÕES DO TREINAMENTO DE CAMINHADA NÓRDICA NA
VELOCIDADE DE CAMINHADA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON E
IDOSOS**

Conceito final:

Aprovado em..... de de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.: Eduardo Lusa Cadore - UFRGS

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga - UFRGS

RESUMO

O objetivo do estudo foi investigar as adaptações provenientes do treinamento de 33 sessões de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson (DP). A amostra foi composta por 38 pessoas divididas em 3 grupos, grupo de idosos (GI=9), grupo de pessoas com DP (GP=15) e grupo controle composto por pessoas com DP (GC=14). Os valores da velocidade autoselecionada (VAS) e da velocidade máxima (Vmáx) foram obtidos dividindo-se a distância percorrida em metros pelo tempo executado em segundos. O cálculo da ILMáx (%) foi realizado de acordo com a seguinte fórmula: $((V_{máx}/VAS)*100)-100$. Os dados de descrição da amostra, no *baseline* foram comparados aplicando-se ANOVA *One-way*. Os desfechos foram analisados utilizando GEE, bem como a comparação entre os grupos (GI, GP e GC) e nos momentos (pré e pós) treinamento. Os dados foram analisados com SPSS v.20.0. Adotou-se nível de significância de $\alpha = 0,05$. Os resultados sugerem que o ILMáx parece revelar uma informação importante, visto que a relação das velocidades (Vmáx e VAS) em pessoas com distúrbios de marcha (pessoas com DP) foi menor em relação aos idosos antes do treinamento de CN. Além disso, após o período de treinamento sofreu alteração tanto para GI como para o GC. Neste sentido, o ILMáx parece ser um método de avaliação promissor para avaliar distúrbios da marcha bem como avaliar o efeito de intervenções em parâmetros locomotores, necessitando para tanto, de estudos futuros para avaliar a sensibilidade deste método de avaliação por meio de modelagem epidemiológica.

ABSTRACT

The objective of the study was to investigate the adaptations from the training of 33 CN sessions in the elderly and people with Parkinson's disease (PD). The sample consisted of 38 people divided into 3 groups, the elderly group (GI =9), the group of people with PD (GP = 15) and the control group composed of people with PD (CG = 14). The self-selected velocity (VAS) and maximum velocity (Vmax) values were obtained by dividing the distance traveled in meters by the time taken in seconds. The ILmax (%) was calculated according to the following formula: $((V_{max} / VAS) * 100) - 100$. The sample description data at the baseline were compared by applying one-way ANOVA. Outcomes were analyzed using GEE, as well as the comparison between the groups (GI, GP and GC) and in the moments (pre and post) training. The data were analyzed with SPSS v.20.0. A significance level of $\alpha = 0.05$ was adopted. The results suggest that ILmax seems to reveal important information, since the velocity ratio (Vmax and VAS) in people with walking disorders (people with PD) was lower in relation to the elderly before CN training. In addition, after the training period, there was alteration for both GI and GC. In this sense, ILmax seems to be a promising evaluation method for assessing gait disorders as well as evaluating the effect of interventions on locomotor parameters, necessitating future studies to evaluate the sensitivity of this method of evaluation through epidemiological modeling.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AVD	Atividades de Vida Diária
CL	Caminhada Livre
CN	Caminhada Nórdica
CP	Comprimento de Passada
DP	Doença de Parkinson
ESEFID	Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança
FIPE	Fundo de Incentivo a Pesquisas
FP	Frequência de Passada
GC	Grupo Controle
GP	Grupo com doença de Parkinson
GI	Grupo de Idosos
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
H&Y	Hoehn e Yahr
ILmáx	Índice Locomotor Máximo
LAPEX	Laboratório de Pesquisas em Exercício
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
VAS	Velocidade Autosselecionada
VEL	Velocidade
VELinter	Velocidade Intermediária
Vmáx	Velocidade máxima

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.2 OBJETIVOS	8
1.2.1 Objetivo Geral	8
1.2.2 Objetivo Específico	8
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.4 HIPÓTESE	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	10
2.2 POPULAÇÃO, AMOSTRA E PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO	10
2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	11
2.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	11
2.6 PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS	11
2.7 INTERVENÇÃO: TREINAMENTO DE CAMINHADA NÓRDICA	12
2.8 PROCESSAMENTO DOS DADOS	14
2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA	14
3 RESULTADOS	16
4 DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22
ANEXO A - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	24

1 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença de origem idiopática, neurodegenerativa e progressiva que inclui a perda de células dopaminérgicas na substância negra e nos núcleos da base, responsáveis por programar e automatizar o movimento (REUTER et al., 2011). Os principais sintomas são a bradicinesia, a rigidez muscular, o tremor em repouso e a instabilidade postural (CALIANDRO et al., 2010) que influenciam diretamente a funcionalidade e atividades da vida diária (AVD) entre elas a marcha (FRITZ et al., 2011).

A marcha ou caminhada é um processo dinâmico e cíclico de perda e recuperação do equilíbrio. Por essa razão, somos naturalmente instáveis e precisamos de um eficiente sistema de controle postural para nos mantermos em pé, visto que 50% das quedas ocorrem durante esse processo (CHASTAN et al., 2009). Nos indivíduos com DP, as quedas podem ocorrer por causa de alguns distúrbios de marcha tais como: comprimento de passada e velocidade (VEL) de marcha reduzidos, frequência de passada elevado, hesitação ao iniciar o movimento, *freezing* (congelamento da marcha) e festinação (aceleração progressiva da marcha para evitar a queda para frente) (PETERSON et al., 2012).

A redução da velocidade autosselecionada (VAS) para valores abaixo de 3,6 km/h é um importante preditor de mortalidade e morbidade em idosos (CESARI et al., 2005). Sua redução parece indicar alterações de fatores neuromusculares, tais como diminuição das unidades motoras, comprometimento da ativação muscular, redução da proporção de fibras do tipo II em relação a fibras do tipo I e sarcopenia, ou fatores neurológicos, tais como diminuição da sensibilidade cutânea, diminuição da velocidade de condução nervosa e do tempo de reação ou comprometimento cerebral (KAN et al. 2009). Indivíduos com DP leve e moderada apresentam velocidades de caminhada menores que indivíduos saudáveis, tanto na VAS como na velocidade máxima (V_{máx}) (MANGGIONI et al., 2012; BAYLE et al., 2016).

A prática dos exercícios físicos é benéfica para aptidão física das pessoas com DP, auxiliando na redução de quedas e aumentando a capacidade cardiorrespiratória (VRIES et al., 2016). Dentre as práticas de exercícios físicos, a caminhada nórdica (CN) parece, também, ser uma proposta interessante de intervenção terapêutica, visto estar relacionado com melhorias crônicas nos parâmetros de marcha, tais como

aumento no comprimento de passada (CP), diminuição da frequência de passada (FP), aumento da VAS (EIJKEREN et al., 2008; REUTER et al. 2011; MONTEIRO et al., 2016) e menor variabilidade de CP (CHEE et al., 2009). Além disso, Eijkeren e colaboradores (2008) e Reuter e colaboradores (2011) encontraram aumento da $V_{m\acute{a}x}$ como resultado do treinamento da CAN em pessoas com DP.

Nesse sentido, como as adaptações provenientes do treinamento de CN poderiam aumentar as velocidades de caminhada, tanto na VAS como na $V_{m\acute{a}x}$ (PELEGRINNI et al. 2016), a hipótese deste estudo é que a relação entre essas velocidades poderá ser inicialmente diferente entre idosos e pessoas com DP e posteriormente modificada quando os mesmos fossem submetidos ao treinamento de CN, visto que tanto a VAS como a $V_{m\acute{a}x}$ em pessoas com DP apresentam valores significativamente menores quando comparados a pessoas saudáveis (BAYLE et al., 2016; MANGGIONI et al., 2012). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar as velocidades de caminhada (VAS e $V_{m\acute{a}x}$), calcular os índices locomotores máximos ($IL_{m\acute{a}x}$) e comparar esses resultados entre idosos e pessoas com DP após treinamento de CN.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar as adaptações do treinamento da CN na VAS, na $V_{m\acute{a}x}$ e nos índices locomotores $IL_{m\acute{a}x}$ em idosos e pessoas com doença de Parkinson.

1.2.2 Objetivo Específico

- Avaliar a VAS e a $V_{m\acute{a}x}$ antes e após treinamento de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson;
- Comparar a VAS e a $V_{m\acute{a}x}$ antes e após treinamento de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson;
- Calcular o $IL_{m\acute{a}x}$ antes e após treinamento de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson;

- Comparar o $IL_{m\acute{a}x}$ antes e ap3s treinamento de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson;
- Relacionar a VAS avaliada antes e ap3s treinamento de CN com a $V_{m\acute{a}x}$ avaliada antes e ap3s treinamento de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

- a) O $IL_{m\acute{a}x}$ entre idosos e pessoas com DP 3 estatisticamente diferente?
- b) Qual o efeito do treinamento de caminhada n3rdica no $IL_{m\acute{a}x}$ em idosos e pessoas com DP?

1.4 HIP3TESE

- a) O $IL_{m\acute{a}x}$ 3 significativamente diferente entre idosos e pessoas com DP; b) O $IL_{m\acute{a}x}$ sofre altera3o significativa com o treinamento de CN em idosos e pessoas com DP.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como ensaio clínico não randomizado, conduzido após a aprovação pelo comitê de ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) com o número 555.123. Esta pesquisa foi financiada pelo Fundo de Incentivo a Pesquisas (FIPE) do HCPA com o protocolo de número 140051.

O estudo consistiu em comparar o desempenho da marcha em dois momentos distintos, no momento pré-treino e no momento pós-treino entre três grupos (idosos, pessoas com DP na condição treinamento e pessoas com DP na condição controle). Neste sentido, como variáveis independentes temos os momentos de pré e pós treinamento e os grupos de indivíduos GI: Grupo de Idosos, GP: Grupo de pessoas com doença de Parkinson submetidas ao treinamento e GC: Grupo de pessoas com doença de Parkinson na condição Controle.

2.2 POPULAÇÃO, AMOSTRA E PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO

A população para este estudo foi constituída por pacientes diagnosticados com DP idiopática a mais de 2 anos, acima dos 50 anos, de ambos os sexos e com estadiamento entre 1 e 4 na escala Hoehn e Yahr (H&Y) e idosos com idade acima de 60 anos. A amostra foi composta por pessoas com DP e idosos praticantes de CN com, no mínimo, seis meses de experiência. A seleção dos voluntários da pesquisa ocorreu por conveniência, recrutados a partir de projeto de extensão de CN da ESEFID da UFRGS.

Durante uma sessão de entrevista no setor de Biodinâmica do Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX), os voluntários receberam explicações detalhadas acerca dos objetivos e relevância da pesquisa e procedimentos experimentais das avaliações. Em seguida, os voluntários responderam a uma anamnese para a seleção final da amostra. Na sequência, todos os selecionados leram e assinaram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo comitê de ética institucional. As avaliações experimentais ocorreram no anel viário da Escola de

Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

- Ser participante das aulas do projeto de extensão de CN a no mínimo 6 meses;
- Ter frequência regular nas aulas de CN igual ou superior a 75%;
- Capacidade de compreender as instruções verbais para a realização dos testes;
- Realizar tratamento médico com o uso regular de medicamentos para DP;
- Estar fazendo uso de Levodopa regularmente prescrita pelo médico;
- Não ter sofrido acidente cerebral encefálico ou outras doenças neurológicas associadas, demência;
- Livre de lesão musculoesquelética ou algum outro comprometimento recente que possa comprometer a saúde do indivíduo ou seu resultado durante o teste;
- Não ter realizado cirurgia de DBS nos últimos 12 meses;

2.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Cardiopatias graves, hipertensão arterial não controlada, infarto do miocárdio há menos de um ano, ser portador de marca-passo cardíaco;
- Sentir-se mal durante o teste
- Apresentar próteses nos membros inferiores e superiores;
- Apresentar incapacidade de deambulação.

2.6 PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS

Os indivíduos foram recebidos nos dias marcados previamente, conforme a disponibilidade e conveniência de cada um ao longo das semanas de avaliações. Os horários foram escalonados para evitar-se o acúmulo de alunos para a realização dos

testes. Ao chegarem no local de avaliação foi colocado o frequencímetro (Polar *ElectroOy*, FT4, Kempele, Finlândia) em cada aluno e após o mesmo recebia a orientação para relaxar durante 3 minutos sentado em uma cadeira. Passado esse período foi avaliada a frequência cardíaca de repouso e questionado o cansaço físico geral e cansaço específico nos membros inferiores por meio da escala de dor CR10 de Borg adaptada ao esforço físico.

O teste da VAS e da $V_{m\acute{a}x}$ consistiu na realização da caminhada livre (CL) sem os bastões utilizados na CN. O percurso do teste foi de 10 metros com acréscimo de dois metros para aceleração e dois metros para desaceleração em cada extremidade totalizando 14 metros. Antes do teste, cada indivíduo foi orientado a caminhar na VAS sendo utilizado 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 sejas capaz de caminhar sem parar por vários minutos”. Esses descritores foram utilizados para a compreensão do avaliado para a execução da caminhada na VAS. Foi avaliado o tempo (segundos) necessário para realizar esse percurso por meio de um cronômetro (Garmin Foreruner 210). Tal procedimento foi realizado três vezes com intervalo de um minuto entre cada tentativa ou quando o aluno se sentisse descansado. Concluído essa etapa, solicitou-se que o mesmo realizasse o mesmo percurso em sua velocidade máxima de caminhada a fim de avaliar o tempo necessário para realizar esse percurso. Tal procedimento foi realizado uma única vez. Os descritores utilizados foram: “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”. Todas essas avaliações ocorreram em dois momentos distintos, nas fases pré e pós-treinamento de CN.

2.7 INTERVENÇÃO: TREINAMENTO DE CAMINHADA NÓRDICA

O treinamento foi composto por 33 sessões de CN realizadas duas vezes por semanas com uma hora de duração entre os meses de março e julho de 2016. O volume de treinamento consistiu nas distâncias a serem percorridas por sessão. Seu valor foi obtido a partir do produto do percentual da distância avaliada no teste de caminhada de 6 min (TC6) realizado nas avaliações pré-treinamento por 5. O

desempenho no TC6 determinou a classificação e consequente distribuição dos alunos entre os grupos de treinamento. Os grupos foram divididos em A1, A2 e A3 onde, o grupo A1 apresentou o coeficiente abaixo de 0,75, o grupo A2 apresentou coeficiente entre 0,75 a 1,2 e o grupo A3 apresentou coeficiente $\geq 1,2$. O coeficiente foi obtido pela razão entre valores avaliados pelo predito para cada aluno no TC6. A diferença entre os grupos de treinamento consistia no volume (distância) a ser percorrida em cada sessão, sendo o grupo A1 o grupo de menor volume e o A3 o de maior. Os grupos de treinamento não faziam distinção entre pacientes com DP e idosos. A intensidade de treinamento consistiu na variação de três velocidades definidas subjetivamente: VAS, velocidade intermediária (VELinter) e Vmáx. Tanto a VAS como a Vmáx foram avaliadas na fase pré-treinamento e serviram como parâmetro para os alunos realizarem seu treinamento. O treinamento foi organizado por três mesociclos: a) mesociclo preparatório realizado nas primeiras oito sessões compostas por iniciação, técnicas e exercícios de caminhada livre (CL), iniciação, técnicas e exercícios de CN, bem como, exercícios de controle e variação da velocidade de caminhada; b) mesociclo básico: composto inicialmente por sessões de CN realizadas no plano em baixa intensidade de modo contínuo com progressivo aumento dos volumes, evoluindo para caminhadas no plano inclinado e, posteriormente, por sessões de CN com intensidades intervaladas; 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. De uma forma geral, as sessões eram compostas por um período de cinco a 10 minutos de aquecimento incluindo mobilização articular, em seguida a parte principal composta pelo treinamento de caminhada proposto para a sessão com duração de 30 a 40 minutos e volta à calma composto por exercícios de flexibilidade para membros superiores, tronco e membros inferiores com duração de 10 minutos.

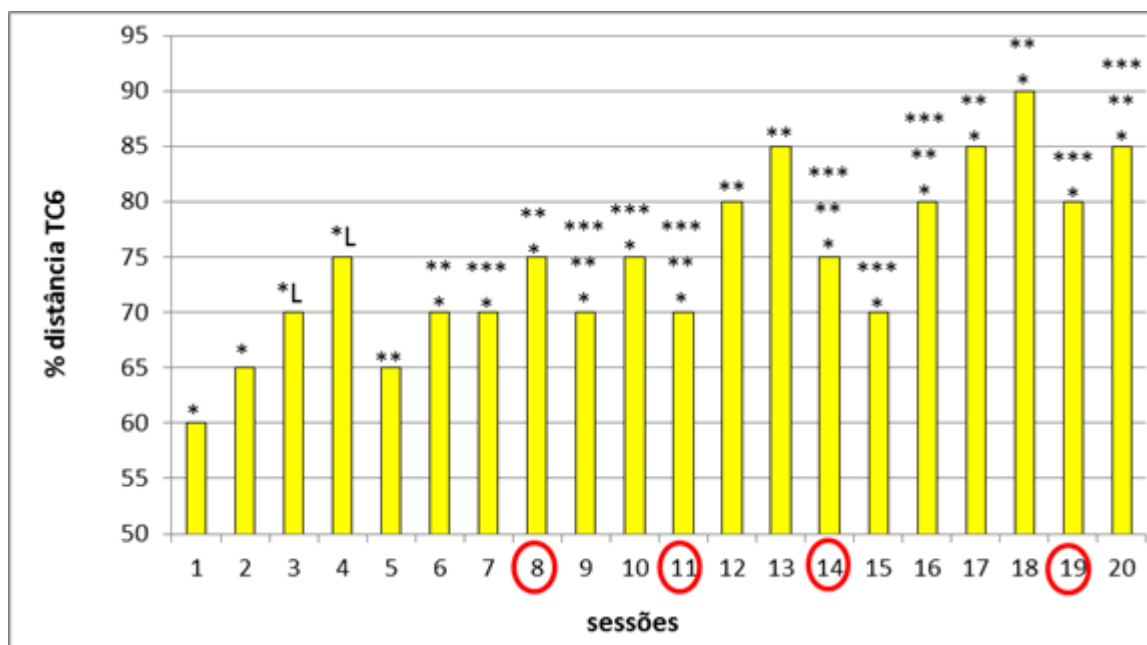


Figura1: Modelo de periodização com alternância de volume (barras verticais: % da distância atingida no TC6) e intensidade (asteriscos: velocidades) para 20 sessões de CN para alunos com baixo desempenho no TC6. Asteriscos significam: * (VAS); ** (VELinter); *** (Vmáx), círculo vermelho representa treino em terreno inclinado. **0**

2.8 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os valores de VAS e Vmáx foram obtidos dividindo-se a distância percorrida em metros pelo tempo executado em segundos. Em seguida esse valor foi multiplicado por 3,6 para transformar a velocidade de m/s para Km/h. O cálculo da IImáx (%) foi realizado de acordo com a seguinte fórmula: $((V_{máx}/VAS) \cdot 100) - 100$.

2.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As medidas descritivas deste estudo foram apresentadas utilizando-se médias, desvios-padrão e erro padrão para medidas contínuas. Dados categóricos foram apresentados como frequência e percentuais relativos. Os dados de descrição da amostra, no *baseline* (início do estudo) foram comparados aplicando-se Análise de Variância (ANOVA) *One-way*. Os desfechos foram analisados utilizando as Equações de Estimativas Generalizadas (GEE), bem como a comparação entre os grupos (GI, GP e GC) e nos momentos (pré e pós) treinamento.

Os modelos foram rodados separadamente para cada variável. Cada variável considerada como influência potencial de alterar o comportamento dos resultados, foi testada separadamente como co-variável em cada modelo. Foram analisados os efeitos de tempo, grupo, velocidade, interações tempo*grupo, tempo*velocidade, grupo*velocidade.

Foi utilizado um *post-hoc* de Bonferroni, para identificar as diferenças entre as médias em todas as variáveis. Os dados foram apresentados em uma média ajustada pelo modelo "*model-based adjusted means*". Os dados foram analisados com software estatístico *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* v.20.0. Adotou-se nível de significância de $\alpha=0,05$.

3 RESULTADOS

A amostra final foi representada por 38 sujeitos (GP=15; GI=9 e GC=14). As diferenças significativas foram apresentadas pré-intervenção apenas para a variável tempo de diagnóstico clínico da DP (anos). Os dados de caracterização da amostra com seus respectivos valores médios e desvios-padrão podem ser vistos na Tabela 01.

Tabela 01: Estatística descritiva, com valores médios e seus respectivos desvios-padrão, quando aplicados, das variáveis demográficas, antropométricas e clínicas de caracterização da amostra dos grupos: GP, GI e GC:

Variável	Grupo GP (N=15)	Grupo GI (N=9)	Grupo GC (N=14)	p – valor
Idade (anos)	64,8 ± 8,0	67,6 ± 4,4	64,4 ± 4,9	0,449
Massa corporal (kg)	75,2 ± 11,4	72,1 ± 10,5	73,7 ± 16,5	0,858
Mulheres (n%)	3 (20%)	5 (62,5%)	7 (50%)	0,135
Estatura (cm)	169,0 ± 8,2	164,2 ± 10,5	163,4 ± 7,0	0,173
Comprimento do membro inferior (m)	0,88 ± 0,0	0,86 ± 0,0	0,86 ± 0,0	0,504
Tempo de diagnóstico clínico da DP (anos)	8,2 ± 4,9	-	7,5 ± 4,7	0,001*
Hoehn&Yahr (escala de 1 a 4):	-	-	-	
H&Y = 1	2	0	2	10%
H&Y = 1,5	4	0	4	21%
H&Y = 2	1	0	5	15%
H&Y = 3	6	0	1	18%
H&Y = 4	2	0	2	10%

Tabela 02: Valores médios e seus respectivos erros-padrão das variáveis, parâmetros locomotores, nos grupos: GP (grupo Parkinson), GI (grupo idosos) e GC (Grupo Controle)

Variáveis	Grupo	T1		T2		p-valor		
		Média ± EP		Média ± EP		Grupo	Tempo	Tempo*Grupo
VAS	GP	5,63	(0,22)	5,39	(0,21)	0,001	0,001	0,001
	GI	5,90	(0,32)	5,94	(0,19)			
	GC	4,56	(0,17) ^{a, b}	3,49	(0,28) ^{a, b}			
Vmáx	GP	7,77	(0,32)	7,48	(0,28)	0,001	0,001	0,001
	GI	8,33	(0,40)	8,03	(0,27)			
	GC	6,24	(0,32) ^{a, b}	4,84	(0,33) ^{a, b}			
ILmáx	GP	38,34	(3,20)	39,53	(3,40)	0,598	0,542	0,605
	GI	43,78	(9,42)	35,19	(1,87)			
	GC	36,15	(3,22)	41,92	(7,76)			

Nota: Avaliação parâmetros locomotores; VAS = velocidade autoselecionada da marcha (km/h); Vmáx = velocidade máxima (km/h); ILmáx = índice locomotor máximo (%). Avaliação inicial pré-treinamento (T1); avaliação final pós-treinamento (T2).

Indicam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$):

a. Indica haver diferença significativa entre os grupos no mesmo momento;

b. Indica haver diferença significativa entre os momentos pré e pós-treinamento no mesmo grupo.

A VAS não apresentou diferença significativa entre os momentos pré e pós-treinamento nos GP e GI. Da mesma forma, os GP e GI não apresentaram diferença significativa entre si em ambos momentos de avaliação ($p > 0,05$). O GC apresentou redução significativa entre o momento pré e pós-treinamento e foi significativamente menor quando comparado com os demais grupos em ambos os momentos ($p < 0,05$) (Figura 2, A). Os resultados da Vmáx apresentaram o mesmo comportamento verificado na VAS (Figura 2, B). O ILmáx não apresentou diferença significativa entre os momentos pré e pós-treinamento em todos os grupos. Os GI, GP e GC não apresentaram diferença entre si independente do momento ($p > 0,05$) (Figura 2,C).

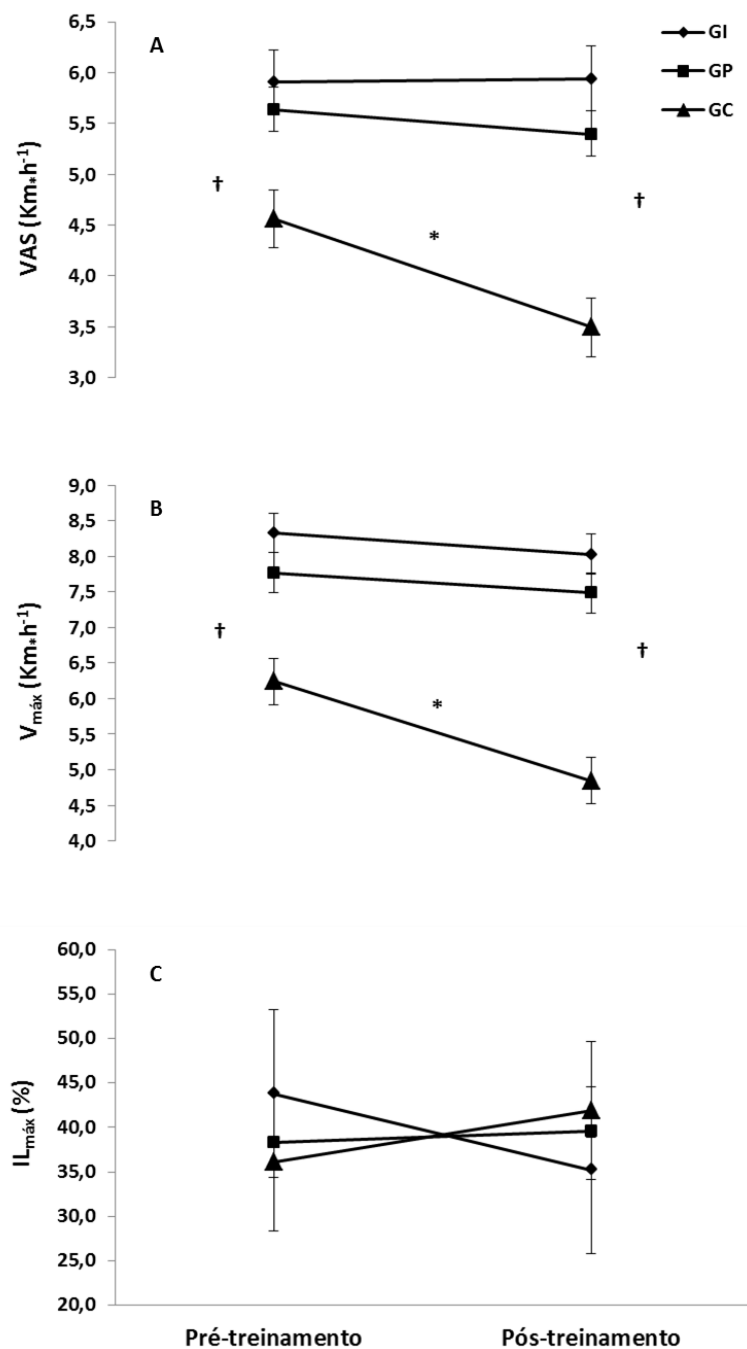


Figura 2: Média e erro padrão das variáveis velocidade autosseleccionada de caminhada (VAS) (A), velocidade máxima de caminhada ($V_{máx}$) (B) e índice locomotor máximo ($IL_{máx}$) (C) entre os momentos pré e pós-treino de caminhada nórdica (CN) para os Grupos Idoso (GI), Grupo de pessoas com doença de Parkinson treinadas (GP) e Grupo de pessoas com doença de Parkinson sem treinamento - controle (GC). *: diferença intragrupo (apenas GC); †: diferença intergrupo (GC vs GP e GI) ($p < 0,05$).

4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar as adaptações provenientes do treinamento de 33 sessões de CN em idosos e pessoas com doença de Parkinson. Em virtude dos dados da literatura, era esperado que as velocidades fossem diferentes entre os grupos, visto que tanto a VAS como a $V_{m\acute{a}x}$ em pessoas com DP apresentam valores significativamente menores quando comparados a pessoas saudáveis (MANGGIONI et al., 2012; BAYLE et al., 2016) e que as mesmas fossem modificadas significativamente após o período de treinamento de CN (PELEGRINNI et al. 2016), pois sua prática proporciona acréscimo de velocidade em pessoas com DP (EIJKEREN et al., 2008; REUTER et al. 2011; MONTEIRO et al., 2016). Contudo, observou-se que tanto a VAS como a $V_{m\acute{a}x}$ foram significativamente inferiores somente no GC quando comparado aos demais grupos (GI e GP) e não houve diferença quando GP foi comparado ao GI. A possível explicação para não existência de tal diferença seria o fato dos alunos serem praticantes de CN a no mínimo 6 meses, dessa forma, um efeito residual do treinamento realizado no semestre anterior teria proporcionado a melhoria desses parâmetros no GP antes mesmo do treinamento realizado nesta pesquisa aproximando-os dos valores obtidos pelo GI.

Em virtude disso, este estudo tinha como hipótese que o $IL_{m\acute{a}x}$ fosse menor no GC e GP em relação ao GI no momento pré treinamento, esperando-se encontrar um $IL_{m\acute{a}x}$ significativamente diferente após o treinamento de CN, com alteração do mesmo entre os grupos. No entanto, estas hipóteses não foram confirmadas. O $IL_{m\acute{a}x}$ não apresentou diferença significativa entre os grupos (GI, GP e GC) no momento pré-treinamento, embora os percentuais do GC e GP fossem menores do que o percentual obtido pelo GI no momento pré-treinamento. Um $IL_{m\acute{a}x}$ mais baixo significa que a diferença entre $V_{m\acute{a}x}$ e VAS é menor, ou seja, suas velocidades estão mais próximas. Do contrário, um $IL_{m\acute{a}x}$ mais alto significa que a diferença entre $V_{m\acute{a}x}$ e VAS está maior, ou seja, suas velocidades estão mais distantes. Ambos os grupos de pessoas com DP (GC e GP) apresentaram uma diferença entre $V_{m\acute{a}x}$ e VAS menor do que os idosos. Isso significa que esse parâmetro parece sensível em detectar uma característica interessante entre essas duas velocidades, ou seja, pessoas com DP e que possuem distúrbios de marcha independente dos valores de suas velocidades, apresentam diferença entre $V_{m\acute{a}x}$ e VAS menor do que pessoas sem distúrbio de

marcha. Isso pode representar uma relação prejudicada entre velocidades de marcha devido à doença. Apesar de sabermos que ambas as velocidades são menores em pessoas com DP quando comparados as pessoas saudáveis (MANGGIONI et al., 2012; BAYLE et al., 2016), possivelmente a $V_{m\acute{a}x}$ esteja mais reduzida em função de fatores neuromusculares, tais como diminuição das unidades motoras, comprometimento da ativação muscular, redução da proporção de fibras do tipo II em relação a fibras do tipo I e sarcopenia (KAN et al. 2009). Infelizmente, nesse estudo nossos resultados não apresentaram diferença significativa.

Analisando-se o efeito do treinamento no $IL_{m\acute{a}x}$, o mesmo não apresentou diferença significativa tanto nas comparações pré e pós-treinamento, como entre os grupos (GI, GP e GC) no momento pós-treinamento. Entretanto, observou-se um aumento desse percentual nos grupos de pessoas com DP no momento pós-treinamento em relação ao GI, ainda que não de forma significativa. Esse aumento foi maior no GC (cerca de 8%). O aumento dessa relação percentual no $IL_{m\acute{a}x}$, pode ser explicado, principalmente pela maior redução da VAS em proporção a redução da $V_{m\acute{a}x}$, visto que ambas diminuíram (Figura 2, A e B). A VAS opera como denominador no cálculo do $IL_{m\acute{a}x}$ ($((V_{m\acute{a}x}/VAS)*100)-100$), com isso, quanto menor for esse valor, maior será o valor percentual dessa relação. Estes resultados vão ao encontro de estudos que constataram diminuição da VAS ao longo do tempo em idosos e pessoas com DP não submetidos a treinamento físico representando um parâmetro de avaliação da fragilidade de idosos e de morbidade e mortalidade de doenças (CESARI et al., 2005). Por outro lado, os idosos apresentaram diminuição do $IL_{m\acute{a}x}$ no pós-treinamento (cerca de 10%). Apesar do treinamento de CN tenha proporcionado manutenção da VAS e da $V_{m\acute{a}x}$ tanto no GI como no GP, foi possível verificar uma redução não significativa da $V_{m\acute{a}x}$ nos idosos em comparação a sua VAS. É possível que esse resultado tenha influenciado a redução encontrada no $IL_{m\acute{a}x}$ nesse grupo. Apesar desse resultado poder ser fruto do acaso, uma hipótese alternativa poderia ser que o treinamento realizado foi mais efetivo na manutenção da VAS em comparação a $V_{m\acute{a}x}$ contra uma tendência de queda em ambas velocidades. Uma segunda possibilidade seria que haveria uma inevitável ou maior tendência de redução da $V_{m\acute{a}x}$ em relação a VAS ao longo do tempo como fruto do envelhecimento independente do estímulo e da efetividade do treinamento.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo não confirmaram as hipóteses iniciais as quais sugeriam que o ILM_{máx} seria significativamente diferente entre idosos e pessoas com DP e que o ILM_{máx} sofreria alteração significativa com o treinamento de CN em idosos e pessoas com DP. No entanto, mesmo não confirmando tais diferenças, o ILM_{máx} parece revelar uma informação importante, visto que a relação das velocidades ($V_{máx}$ e VAS) em pessoas com distúrbios de marcha (pessoas com DP) foi menor em relação aos idosos em cerca de 10% antes do treinamento de CN. Além disso, após o período de treinamento sofreu alteração tanto para o grupo de idosos (redução de cerca de 10%) como para o grupo de pessoas com DP controle (aumento de cerca de 8%). Neste sentido, o ILM_{máx} parece ser um método de avaliação promissor para avaliar distúrbios da marcha bem como avaliar o efeito de intervenções em parâmetros locomotores, necessitando para tanto, de estudos futuros para avaliar a sensibilidade deste método de avaliação por meio de modelagem epidemiológica.

REFERÊNCIAS

- BAYLE, N.; PATEL, A. S.; CRISAN, D.; GUO, L. J.; HUTIN, E.; WEISZ, D. J.; MOORE, S. T.; GRACIES, J.-M. Contribution of step to increase walking and turning speed as a marker of Parkinson's disease progression. **Plos One**, abr. 2016.
- CALIANDRO, P.; FERRARIN, M.; CIONI, M.; BENTIVOGLIO, A. R.; MINCIOTTI, I.; D'URSO, P. I.; TONALI, P. A.; PADUA, L. Levodopa effect on electromyographic activation patterns of tibialis anterior muscle during walking in Parkinson's disease. **Gait & Posture**, n. 33, p. 436-441, dez. 2010.
- CESARI, M., KRITCHEVSKY, S. B., PENNINX, B. W., NICKLAS, B. J., SIMONSICK, E. M., NEWMAN, A. B., TYLAVSKY, F. A., BRACH, J. S., SATTERFIELD, S., BAUER, D. C., VISSER, M., RUBIN, S. M., HARRIS, T. B. & PAHOR, M. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people-results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, n. 53, p.1675-1680, 2005.
- CHASTAN, N.; WESTBY, G. W. M.; YELNIK, J.; BARDINET, E.; DO, M. C.; AGID, Y.; WELTER, M. L. Effects of nigral stimulation on locomotion and postural stability in patients with Parkinson's disease. **Brain – A Journal of Neurology**, n. 132, p. 172-184, nov. 2008.
- CHEE, R.; MURPHY, A.; DONAUDIS, M.; GEORGIU-KARISTIANIS, N.; IANSEK, R. Gait freezing in Parkinson's disease and the stride length sequence effect interaction. **Brain – A Journal of Neurology**, n. 132, p. 2151-2160, mai. 2009.
- EIJKEREN, F. J. M.; REIJMERS, R. S.J.; KLEINVELD, M. J.; MINTEN, A.; BRUGGEN, J.P.; BLOEM, B. R. Nordic Walking Improves Mobility in Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v.23, n.15, p. 2239-2243, set. 2008.
- FRITZ, B.; ROMBACH, S.; GODAU, J.; BERG, D.; HORSTMANN, T.; GRAU, S. The influence of Nordic Walking training on sit-to-stand transfer in Parkinson patients. **Gait & Posture**, n. 34, p. 234-238, mai. 2011.
- KAN, G. A. V.; ROLLAND, Y.; ANDRIEU, S.; BAUER, J.; BEAUCHET, O.; BONNEFOY, M.; CESARI, M.; DONINI, L. M.; GILLETTE-GUYONNET, S.; INZIRATI, M.; NOURHASHEMI, F.; ONDER, G.; RITZ, P.; SALVA, A.; VISSER, M.; VELLAS, B. Gait Speed At Usual Pace As A Predictor Of Adverse Outcomes In Community-Dwelling Older People An International Academy On Nutrition And Aging (Iana) Task Force. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 13, n. 10, jul. 2009.
- MANGGIONI, M. A.; VEICSTEINAS, A.; RAMPICHINI, S.; CÈ, E.; NEMNI, R.; RIBOLDAZZI, G.; MERATI, G. Energy cost of spontaneous walking in Parkinson's disease patients. **Neurological Sciences**, n.33, p. 779–784, nov. 2011.
- MONTEIRO, E. P. FRANZONI, L. T.; CUBILLOS, D. M.; FAGUNDES, A. O.; CARVALHO, A. R.; OLIVEIRA, H. B.; PANTOJA, P. D.; SCHUCH, F. B.; RIEDER, C. R.; MARTINEZ, F. G.; PYERÉ-TARTARUGA, L. A. Effects of nordic walking on

functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, jan. 2016.

PELEGRINNI, B.; PYERÉ-TARTARUGA, L. A.; 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**, set. 2015.

PETERSON, D. S.; PLOTNIK, M.; HAUSDORFF, J. M.; EARHART, G. M. Evidence for a relationship between bilateral coordination during complex gait tasks and freezing of gait in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, n. 18, p. 1022-1026, mai. 2012.

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**, v. 2011, jan. 2011.

VRIES, N. M.; NONNEKES J.; BLOEM, B.R. Toward Affordable Falls Prevention in Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v. 31, n. 1, dez. 2015.

ANEXO A - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de extensão e pesquisa intitulado: “Caminhada Nórdica para Idoso e pessoas com Parkinson”. Para efetivar a sua participação é importante que o(a) senhor(a) leia atentamente as informações abaixo antes de assinar o consentimento. Sinta-se a vontade para esclarecer todas as suas dúvidas a qualquer momento.

A Caminhada Nórdica é o movimento de caminhada realizado com o auxílio de bastões. É muito utilizada para o tratamento e reabilitação de diferentes tipos de patologias e para o de treinamento e melhora da aptidão física. Este projeto de extensão, pretende criar um banco de dados com as avaliações e resultados do treinamento dos participantes. Essa base de dados será usada para compreender os efeitos do treinamento periodizado de Caminhada Nórdica em aspectos funcionais, psicossociais e clínicos de idoso e parkinsonianos. O projeto de extensão é coordenado pelo Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga, e supervisionado pelos doutorandos Prof. Me. Marcelo Coertejens e Me. Elren Monteiro Passos, e executado por alunos de graduação de educação física e fisioterapia da UFRGS.

O local das aulas e avaliações será no Centro Natatório e dependências da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), alocado na rua Felizardo Furtado, nº750, bairro Jardim Botânico na cidade de Porto Alegre do estado do Rio Grande do Sul.

Durante a realização dos testes e avaliações bem como durante o treinamento, pode haver o risco de queda ou de eventos cardiovasculares, como picos hipertensivos ou aumento/queda excessiva da frequência cardíaca. Para evitar tais riscos, durante as avaliações sempre haverá um professor ou pesquisador próximo do(a) senhor(a), e durante as aulas haverá sempre no mínimo dois professores responsáveis. Além disso, antes do início do treinamento **o(a) senhor(a) se compromete a entregar aos professores uma liberação médica para atividade física, e eletrocardiograma de esforço recente.**

Antes de iniciar o treinamento e após seu início, serão realizadas avaliações, afim de determinar e ajustar a intensidade do seu treinamento individual. O custo da mensalidade da extensão dá direito à realização de todos os testes descritos abaixo sem custo adicional, e ao final do treinamento o(a) senhor(a) receberá um laudo com seus resultados As avaliações serão compostas de testes:

- De dados gerais: O(a) senhor(a) responderá perguntas gerais sobre seus dados pessoais suas atividades diárias, medicações e patologias prévias.
- De Equilíbrio: Composta de testes em que o(a) senhor(a) ficará em cima de uma plataforma, imóvel de olhos abertos e fechados; e/ou levantar de uma cadeira, caminhar uma pequena distância e voltar a sentar.
- De funcionalidade e aspectos psicossociais: Respondendo questionários escritos para avaliação de Qualidade de Vida, Funcionalidade e/ou cognição. Cada um destes instrumentos de avaliação será explicado pelo avaliador que, se necessário, lhe auxiliará no preenchimento dos mesmos.
- De caminhada e capacidade física: com testes de diferentes velocidades de caminhada em distâncias curtas, e um teste de caminhada por 6 minutos ininterruptos.



O(a) senhor(a) fica ciente de que deverá comparecer ao local de realização dos testes com roupas leves e flexíveis, e calçado adequado para a prática de atividade física. Também se compromete a não alterar suas atividades físicas realizadas durante o período do treinamento.

Para continuar nas aulas é preciso que você compareça à pelo menos 70% das aulas, ou seja, deverá participar de 11 aulas a cada 2 meses. O excesso de faltas poderá levar ao seu desligamento do programa de extensão. Em caso de ausência por motivo de saúde você se compromete em entregar aos professores atestado médico justificando as faltas. O(a) senhor(a) **deverá falar ao seu professor qualquer sensação de desconforto ou mau súbito que ocorram previamente, durante e após as aulas**. Em caso de necessidade, uma unidade do SAMU será chamada para atendimento imediato.

Seus dados pessoais serão guardados sob sigilo absoluto e, ao concordar, serão usados única e exclusivamente para formação de banco de dados para uso acadêmico, e mesmo neste caso seu nome jamais será divulgado.

Desta forma o(a) senhor(a) declara:

() Sim () Não concordo em permitir a utilização de meus dados para fins acadêmicos e de pesquisa.

() Sim () Não concordo em permitir o uso da minha imagem para fins acadêmicos e de pesquisa.

() Sim () Não concordo em permitir o uso da minha imagem para fins de publicação em mídias sociais (caso um colega ou professor queira colocar a foto em facebook, instagram, etc.)

Assinatura do participante
(ou representante na impossibilidade de assinar)

Avaliador