



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

VINICIUS BAIA DA SILVA

**CORRELAÇÃO DO DESEMPENHO LOCOMOTOR COM OS ESTÁGIOS DA
DOENÇA DE PARKINSON: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL**

Castanhal - PA

2022

VINICIUS BAIA DA SILVA

**CORRELAÇÃO DO DESEMPENHO LOCOMOTOR COM OS ESTÁGIOS DA
DOENÇA DE PARKINSON: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à faculdade de Educação
Física da Universidade Federal do Pará,
Campus de Castanhal, como parte do
requisito parcial para obtenção de título de
Licenciatura em Educação Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elren Passos-Monteiro

Castanhal - PA

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

A comissão examinadora, abaixo, aprova o trabalho de conclusão de curso:

**CORRELAÇÃO DO DESEMPENHO LOCOMOTOR COM OS ESTÁGIOS DA
DOENÇA DE PARKINSON: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL**

Elaborado por
VINICIUS BAIA DA SILVA

Orientado por
PROFESSORA DOUTORA ELREN PASSOS-MONTEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado a comissão examinadora como
requisito parcial para obtenção de título de Licenciatura Plena em Educação Física.

Data de aprovação: 22/02/2022 Aprovado com conceito: E

COMISSÃO EXAMINADORA

PROFESSORA DOUTORA ELREN PASSOS-MONTEIRO Universidade Federal do Pará - UFPA
PROFESSOR MESTRE ELTON VINICIUS OLIVEIRA DE SOUSA Universidade Federal do Pará - UFPA
PROFESSOR DOUTOR MARCELO COERTJENS Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

Castanhal - PA

2022

AGRADECIMENTOS

O sentimento é de gratidão por ter finalizado uma longa e importante etapa da minha vida. O coração transborda de felicidade, pois o sonho de ser professor de Educação Física está se realizando.

Agradeço a Deus por essa conquista, quando relembro a minha trajetória acadêmica e todas as dificuldades vencidas, tenho certeza que foi a sua mão que me sustentou.

À minha orientadora, Professora Doutora Elren Passos-Monteiro, a minha imensa gratidão, pela oportunidade de fazer parte do seu Grupo de Pesquisa, por todas as orientações, pela paciência e ensinamentos que levarei para além da vida acadêmica. Em todos os aspectos, sem dúvidas, você foi e é essencial na minha caminhada. Muito obrigado, és uma referência de profissional e ser humano.

Aos Professores Doutores Leonardo Alexandre Peyré - Tartaruga e Marcelo Coertins, por quem eu tenho grande admiração. As parcerias institucionais estabelecidas foram fundamentais. Obrigado por terem se disponibilizado e contribuído com este trabalho.

Ao Prof. Me. Elton Vinicius Oliveira de Sousa, o qual eu tenho grande carinho e admiração. Obrigado por me receber em seu Grupo de Pesquisa e por todos os conhecimentos compartilhados, assim contribuindo para a minha formação.

Ao Grupo de Pesquisa PENDULUM, por ter me recebido de abraços abertos, pelas amizades, oportunidades e conhecimentos compartilhados. Meus agradecimentos a todos que fazem parte dessa família, vocês foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico.

A todos os amigos que agregaram na minha formação e na minha vida. É impossível mencionar todos, mas saibam o quanto me ajudaram, me ouviram, me abraçaram e compartilharam os melhores momentos. Dentre eles, não posso deixar de mencionar: Geovana Monteiro, Saulo Trindade, Andreza Dantas, Ana Pauliane, Rosivaldo Alves, Eldimberg Cunha, Alan Alves, Thiago Botelho, Lucas Wendell, Renan Barros e João Franco. Vocês são essenciais em minha vida. Amo vocês.

Por fim e mais importante, agradeço à minha família: meu pai Isaú Simão da Silva, minha mãe Cleodeite Baia da Silva e meu irmão Matheus Baia da Silva. Vocês são o meu alicerce e a razão pela qual eu busco ser a melhor pessoa possível. A ajuda e o amor de vocês fizeram esse sonho se tornar realidade, minha eterna gratidão. Amo muito vocês.

RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é descrita como uma desordem neurológica, que afeta os neurônios dopaminérgicos, e resulta em um declínio dos aspectos funcionais das pessoas diagnosticadas. O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) é considerado simples, seguro, de fácil aplicação, bem tolerado em pessoas diagnosticadas com DP e comumente utilizado em avaliações clínicas. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação da Classificação do Desempenho Locomotor (CDL), baseado na distância predita e percorrida no TC6 com os diferentes estágios da DP em pessoas com o diagnóstico da DP. **Materiais e Métodos:** Participaram deste estudo transversal, pessoas com Parkinson (PcP) fisicamente treinados, praticante de caminhada nórdica (n = 30, 11 mulheres e 19 homens), em estágios entre 1 a 4 da doença, segundo a escala de Hoehn & Yahr (H&Y), PcP performaram o TC6, realizado em um corredor plano de 30 metros. A partir da distância percorrida e da equação de distância predita no TC6, nós propomos o sistema de classificação denominado CDL, que categoriza o desempenho locomotor em 3 grupos: baixo A1(<0,85 da distância predita), moderado A2 (0,86 a 1,20 da distância predita) e alto A3 (>1,20 da distância predita). Como procedimentos estatísticos, os dados de caracterização clínica da amostra foram analisados e são apresentados como médias e desvio-padrão, utilizamos o percentual da distância predita de correlação de Pearson para correlacionar as variáveis clínicas de estágios da doença (H&Y) com as variáveis de desempenho locomotor (TC6 percorrido e CDL). Todos os dados foram analisados no SPSS-20, e foi considerado um $\alpha = 0,05$. **Resultados:** A partir da proposta de classificação de desempenho, 2 participantes em estágio grave foram classificados como A1, 19 em estágio moderado em A2 e 9 participantes em estágio leve em A3. Os valores da correlação foram: CDL e TC6 ($r = 0,681$, $p = 0,001$); H&Y e CDL ($r = -0,503$, $p = 0,034$); TC6 e H&Y ($r = -0,347$, $p = 0,158$). **Conclusão:** O CDL apresentou moderada e significativa correlação com a distância percorrida no TC6 e parece ser mais sensível para classificar o desempenho locomotor a partir dos estágios da DP, uma vez que não houve correlação significativa entre o H&Y e TC6. O CDL pode ser uma forma interessante na prática clínica, para a individualização, prescrição e o controle do treinamento locomotor para pessoas com diferentes estágios da DP.

Palavras-Chave: Distúrbio Motor; Teste de Caminhada de 6 minutos; Locomoção; Marcha, Capacidade funcional.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is described as a neurological disorder, which affects the dopaminergic neurons, and results in a decline in functional aspects of those diagnosed. The 6-minute walk test (6MWT) is considered simple, safe, easy to apply, well tolerated in people diagnosed with PD, and commonly used in clinical evaluations.

Objective: The objective of the present study was to evaluate the correlation of the Locomotor Performance Classification (CDL), based on the predicted and walked distance on the 6MWT with the different stages of PD in people diagnosed with PD.

Materials and Methods: Participated in this cross-sectional study, physically trained people with Parkinson's disease (PcP), Nordic walking practitioners (n = 30, 11 women and 19 men), in stages between 1 to 4 of the disease, according to the Hoehn & Yahr (H&Y) scale, PcP performed the 6MWT, performed on a flat 30-meter corridor. From the distance walked and the predicted distance equation in the 6MWT, we proposed the classification system called CDL, which categorizes locomotor performance into 3 groups: low A1(<0.85 of predicted distance), moderate A2 (0.86 to 1.20 of predicted distance), and high A3 (>1.20 of predicted distance). As statistical procedures, the clinical characterization data of the sample were analyzed and are presented as means and standard deviation, we used Pearson's percentage of predicted distance correlation to correlate the clinical variables of disease stages (H&Y) with the locomotor performance variables (6MWT walked and CDL). All data were analyzed in SPSS-20, and an $\alpha = 0.05$ was considered. **Results:** From the proposed performance classification, 2 participants in severe stage were classified as A1, 19 in moderate stage in A2, and 9 participants in mild stage in A3. The correlation values were: CDL and TC6 ($r = 0.681$, $p = 0.001$); H&Y and CDL ($r = -0.503$, $p = 0.034$); TC6 and H&Y ($r = -0.347$, $p = 0.158$). **Conclusion:** The CDL showed moderate and significant correlation with the distance walked on the 6MWT and seems to be more sensitive to classify the locomotor performance from the PD stages, since there was no significant correlation between the H&Y and 6MWT. The CDL may be an interesting way in clinical practice for the individualization, prescription and control of locomotor training for people with different stages of PD.

Keywords: Motor Disorder; 6-Minute Walk Test; Locomotion; Gait, Functional Ability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Correlação entre H&Y e a CDL.	17
Figura 2 - Correlação entre a CDL e a distância percorrida no TC6.....	18
Figura 3 - Correlação entre CDL e as distâncias percorridas no TC6.	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados demográficos, antropométricos e clínicos dos participantes.	15
Tabela 2: Valores preditos e percorridos no TC6, percentual de CDL e classificação individual nos respectivos grupos.....	16
Tabela 3: Descrição dos valores das correlações entre TC6, H&Y e a CDL.	16

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 01 Predição de distância para homens	14
Equação 02 Predição de distância para mulheres	14
Equação 03 Percentual de Classificação de Desempenho Locomotor	15

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

A1	Baixo desempenho
A2	Moderado desempenho
A3	Alto desempenho
ATS	<i>American Thoracic Society Statement</i>
CDL	Classificação de Desempenho Locomotor
DP	Doença de Parkinson
ESEFID	Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança
H&Y	<i>Hoehn & Yahr</i>
PcP	Pessoa com Parkinson
SPSS	<i>Statistical Package for the Social</i>
TC6	Teste de Caminhada de 6 minutos
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UPDRS	Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1	Delineamento do Estudo	13
2.2	População e amostra	13
2.3	Critérios de elegibilidade	13
2.4	Recrutamento da amostra	13
2.5	Procedimentos da coleta	14
2.6	Processamento dos dados	14
3	RESULTADOS	15
4	DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXOS	25

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é considerada uma pandemia, tendo em vista que em 2015 mais de 6 milhões de diagnósticos da doença foram registrados e estima-se que em 2040 mais de 17 milhões de pessoas sejam diagnosticadas (DORSEY et al., 2018). A DP é descrita como uma desordem neurológica, progressiva e neurodegenerativa que afeta principalmente os neurônios dopaminérgicos da substância *nigra*, localizado nos núcleos da base (DAUER; PRZEDBORSKI, 2003; NAGANO-SAITO; MARTINU; MONCHI, 2014), resultando em sintomas não motores e motores, tais como o controle postural e distúrbios da marcha (BOHNEN; CHAM, 2006).

No controle postural, ocorrem alterações importantes no qual a postura se torna curvada, fletida lateral ou anteriormente, denominada síndrome de Pisa e Camptocormia, respectivamente (BARONE et al., 2016; SRIVANITCHAPOOM et al., 2016). Desse modo, o equilíbrio é diretamente afetado e aumenta a instabilidade e os riscos de quedas nesta população (ALLEN et al., 2011). Em relação aos distúrbios da marcha, as principais alterações consistem em passos mais curtos, redução da velocidade de marcha e comprimento de passada, resultando em diminuição da distância percorrida ao solo (FERRARIN et al., 2002). Ainda ocorre uma alteração da cadência da marcha, denominada festinação (KEMONUN; DEFEBVRE, 2001), ou seja, maior frequência de passada e um menor tempo de duplo apoio quando ocorre o fenômeno (CHO et al., 2010; MORRIS et al., 1994).

Além de alterações na marcha e na postura, outros sintomas motores influenciam na locomoção, como a execução lenta dos movimentos (bradicinesia), falha na ativação do movimento (acinesia), congelamento da marcha (*freenzing*), rigidez muscular, movimentos involuntários (discinesia), entre outros (BOHNEN; CHAM, 2006; CARPINELLA et al., 2007). Neste sentido, as PcP se tornam menos funcional devido ao agravamento dessas alterações motoras e a progressão da doença (MONTEIRO et al., 2018).

Dentre as principais escalas encontradas na literatura para avaliar e monitorar a progressão da doença, especialmente no que se refere aos aspectos clínicos e funcionais, destacam-se a Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) e escala de estágios de Hoehn & Yahr (H&Y) (GOULART; XAVIER, 2004). A UPDRS, proposta por Fahn S, Elton R (1987), é dividida em 4 partes: Parte I (aspectos não motores da vida diária), Parte II (aspectos motores da vida diária), Parte

III (avaliação motora) e Parte IV (complicações motoras), com finalidade de avaliar os sintomas da doença e eficácia dos tratamentos (FAHN; ELTON, 1987; GOETZ et al., 2016). A escala de H&Y desenvolvida em 1967 e modificada por Schenkman et al (2001) classifica as pessoas em diferentes estágios, sendo eles: 1 envolvimento unilateral, 1,5 envolvimento lateral e axial, Estágio 2 envolvimento bilateral, 2,5 envolvimento bilateral com leve déficit no equilíbrio, 3 doença bilateral leve a moderada com instabilidade postural, 4 funcionalidade gravemente afetada, ainda capaz de permanecer em pé e 5 confinado em cama ou cadeira de rodas (HOEHN; YAHR, 1967; SCHENKMAN et al., 2001).

Em relação a avaliação funcional, o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) é uma ferramenta simples para avaliar a capacidade de locomoção de PcP (KOBAYASHI; HIMURO; TAKAHASHI, 2017). O TC6 é considerado um teste submáximo, bem tolerado, seguro, de baixo custo, fácil aplicação e que mede a maior distância percorrida no tempo de 6 minutos na sua velocidade auto selecionada, comumente utilizado em avaliações clínicas (MORALES-BLANHIR et al., 2011; SHERRA et al., 2001). Em sua aplicação é recomendado utilizar equações de predição de distância e evitar circuitos ovais (BRITTO; SOUSA, 2006; MOREIRA; MORAES; TANNUS, 2001). De acordo com Steffen e Seney (2008), o TC6 para PcP apresentou alta confiabilidade no teste-reteste em avaliações funcionais para PcP (STEFFEN; SENEY, 2008).

O TC6 se apresenta bem tolerado e como uma ferramenta para avaliar a capacidade funcional nessa população, em contrapartida, estudos relatam que a correlação do TC6 com a escala H&Y de estágios da DP se apresenta fraca e pouco sensível aos estágios da (COMBS et al., 2014; KOBAYASHI; HIMURO; TAKAHASHI, 2017). Diante disso, a proposta de Classificação do Desempenho Locomotor (CDL) baseada na distância predita e percorrida no TC6 se apresenta com o objetivo de propor uma ferramenta de avaliação clínica funcional mais sensível aos diferentes estágios da DP, além de classificar os participantes em 3 diferentes grupos, que podem ajudar na monitoria e prescrição individualizada de treinos locomotores.

A literatura evidencia que os tratamentos não farmacológicos, e isso inclui as intervenções locomotoras, minimizam o padrão assimétrico e os demais déficits funcionais agravados pela progressão da doença em PcP (MEG; MORRIS, 2006; ZANARDI et al., 2019). Desse modo, avaliar a locomoção de PcP é imprescindível, pois fornece informações importantes de funcionalidade e de tratamentos (MARIANI

et al., 2013). Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação da proposta de CDL com os estágios da doença de Parkinson H&Y, em pessoas com o diagnóstico da DP.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do Estudo

Este estudo caracteriza-se como observacional, de caráter transversal, descrito conforme os padrões do *checklist* para estudos observacionais *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* - STROBE (CUSCHIERI, 2019). O estudo foi aprovado pelo comitê de ética 24595713.4.0000.5327 da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Antes de iniciar a pesquisa, todos os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

2.2 População e amostra

Participaram deste estudo 30 pessoas clinicamente diagnosticadas com a doença de Parkinson, de ambos os sexos, diagnosticados clinicamente com doença de Parkinson idiopática há pelo menos 1 ano com estágios entre 1 a 4 na DP, de acordo com os critérios de diagnósticos da *UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria* (JANKOVIC, 2008).

2.3 Critérios de elegibilidade

Como critério de elegibilidade, os participantes deveriam estar regularmente matriculados no Programa de Extensão de Caminhada Nórdica para pessoas com DP, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID-UFRGS). Além disso, deveriam estar em acompanhamento médico e fazendo o uso da medicação antiparkinsoniana. Os critérios de exclusão adotados foram, participantes clinicamente diagnosticados com outros distúrbios neurológicos, que utilizavam dispositivos de estimulação cerebral, condições clínicas que influenciavam em anormalidades da marcha, e incapazes de deambular sozinhos ou que necessitavam de algum dispositivo auxiliar.

2.4 Recrutamento da amostra

Os participantes foram recrutados de um programa de treinamento locomotor (Caminhada Nórdica) para pessoas com DP na Universidade Federal do Rio Grande

do Sul, Porto Alegre, Brasil. Após um contato inicial, os participantes receberam explicação sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e foram solicitados a comparecer em dois dias consecutivos previamente agendados.

2.5 Procedimentos da coleta

As coletas dos dados foram realizadas em dias consecutivos, no primeiro dia foram realizadas as avaliações clínicas das escalas de H&Y e UPDRS, posteriormente coletados os dados antropométricos dos participantes, para fins de predição de distância no TC6.

No segundo dia foi realizado o Teste de Caminhada de 6 minutos em um corredor plano de 30 metros, demarcado a cada 3 metros de acordo com as recomendações da ATS (2002). Os participantes foram previamente orientados a caminhar a maior distância possível no tempo de 6 minutos, a pausar a caminhada ou abandonar o teste caso sentissem algum desconforto, e incentivados com frases preestabelecidas durante o teste, como “Muito bem!” e “Continue assim”. Realizamos as coletas no período “ON” de medicamentos, até duas horas após a ingesta medicamentosa.

2.6 Processamento dos dados

Após a coleta dos dados, utilizamos as informações antropométricas de estatura, massa corporal e idade para calcular os valores de predição de distância no teste, com base na equação proposta por Enright et al (2003).

Homens:

$$\text{Distância Predita} = 493 + (2,2 \times \text{altura cm}) - (0,93 \times \text{peso kg}) - (5,3 \times \text{idade}) + 17m$$

Equação 01

Mulheres:

$$\text{Distância Predita} = 493 + (2,2 \times \text{altura cm}) - (0,93 \times \text{peso kg}) - (5,3 \times \text{idade})$$

Equação 02

Enright et al., 2003.

Posteriormente, foi realizada uma nova equação com base nos valores de distância predita e percorrida no TC6 para a proposta de CDL, que divide os participantes em 3 grupos (A1, A2 e A3), conforme o resultado do percentual da distância predita, que refere se a porcentagem da distância percorrida em relação a

distância predita no teste. A classificação de desempenho dos participantes apresenta-se da seguinte forma: baixo desempenho A1(<0,85 da distância predita), moderado desempenho A2 (0,86 a 1,20 da distância predita) e alto desempenho A3 (>1,20 da distância predita).

$$\frac{\text{Distância Percorrida}}{\text{Distância Predita}} = \% \text{CDL}$$

Equação 03

Como procedimentos estatísticos, os dados de caracterização clínica da amostra foram analisados e são apresentados como médias e desvio-padrão, utilizamos o percentual da distância predita de correlação de Pearson e Spearman para correlacionar as variáveis clínicas de estágios da doença (H&Y) com as variáveis de desempenho locomotor (TC6 percorrido e CDL). Todos os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social* (SPSS-20), e foi considerado um $\alpha = 0,05$.

3 RESULTADOS

Trinta pessoas (sendo 19 homens e 11 mulheres) diagnosticadas com DP participaram do estudo, todos conseguiram realizar o TC6 sem que houvesse necessidade de repouso ou interrupção, entretanto 12 dados clínicos da avaliação dos estágios da doença H&Y foram perdidos, totalizando 18 dados de estágios da doença. Na tabela 1 observa-se a média e o desvio padrão dos dados antropométricos e clínicos dos participantes.

Tabela 1: Dados demográficos, antropométricos e clínicos dos participantes.

Média (± Desvio Padrão)					
Total de participantes	30				
Gênero (masculino/feminino)	19/11				
Idade (anos)	68 ± 9				
Estatura (cm)	166 ± 10				
Massa Corporal (kg)	74,13 ± 12,06				
UPDRS	19 ± 8				
H&Y	2,5 (1-4)				
Estágio de H&Y	1	1,5	2	3	4
PcP	(3)	(2)	(4)	(8)	(1)

Legenda: centímetros (cm), massa corporal em Quilograma (Kg).

Os valores representados na tabela 2 referem-se à média e desvio padrão dos valores de distância predita e percorrida no TC6, valores dos percentuais calculados de CDL. Os valores de Classificação de Desempenho Locomotor estão representados em seus valores absolutos, número total de participantes.

Tabela 2: Valores preditos e percorridos no TC6, percentual de CDL e classificação individual nos respectivos grupos.

	Média ($\pm$ Desvio Padrão)
TC6 predito (m)	441,13 $\pm$ 54,65
TC6 percorrido (m)	502,69 $\pm$ 78,50
Percentual de CDL (%)	1,15 $\pm$ 0,20
Classificação A1 (n)	2
Classificação A2 (n)	19
Classificação A3 (n)	9

Legenda: metros (m); número (n). Os valores dos grupos (A1, A2 e A3) de Classificação de Desempenho Locomotor foram representados pelos seus valores absolutos.

Ao observar os valores de TC6 percorrido, a média da distância foi superior à distância predita, reforçamos que os participantes recrutados eram treinados, portanto, teriam uma capacidade funcional melhorada em relação a idosos diagnosticados com DP fisicamente inativos. Os valores do percentual da distância predita de CDL e as respectivas classificações, também podem ser justificadas pelo mesmo motivo, haja vista que a média de percentual da distância predita foi 1,15. De acordo com a nova proposta de CDL, 2 participantes em estágio grave foram classificados como A1, 19 em estágio moderado em A2 e 9 em estágios leve em A3.

Na tabela 3 são observados os valores de correlação das variáveis TC6 medido, estágios da doença H&Y e CDL.

Tabela 3: Descrição dos valores das correlações entre TC6, H&Y e a CDL.

Variáveis	Valor – r	Valor – p
CDL e TC6 percorrido	0,681	0,001*
H&Y e CDL	-0,503	0,034*
TC6 percorrido e H&Y	-0,347	0,158

Legenda: *p<0,05.

Classificação de Desempenho Locomotor (CDL).

Escala de Hoehn & Yahr (H&Y).

Teste de caminhada de 6 minutos (TC6), distância percorrida.

Os valores entre as correlações são: CDL e TC6 percorrido ($r = 0,681$, $p = 0,001$) moderada e significativa; H&Y e CDL ($r = -0,503$, $p = 0,034$) inversa, moderada e significativa; TC6 percorrido e H&Y ($r = -0,347$, $p = 0,158$) inversa, fraca e não significativa.

Nas figuras 1, 2 e 3 podemos observar as correlações entre as variáveis propostas do nosso estudo, sendo elas, Classificação de Desempenho Locomotor (CDL), escala de Hoehn & Yahr (H&Y) e Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6).

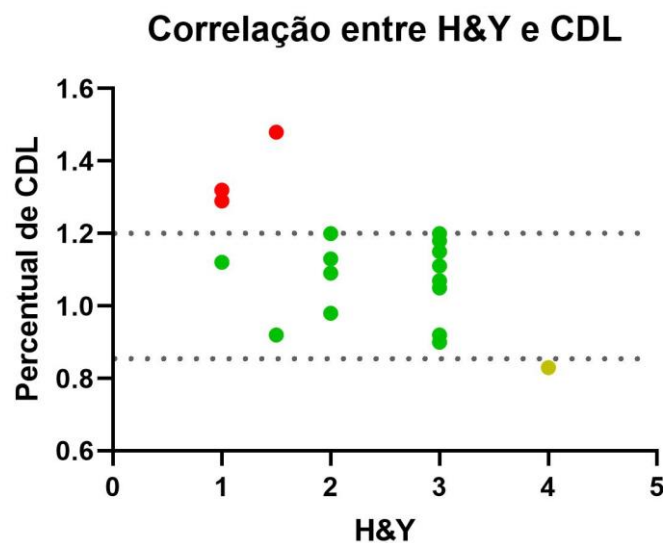


Figura 1 - Correlação entre os estágios da doença e a CDL.
 Linhas: Representam as zonas de classificação dos grupos A1(<0,85 da distância percorrida), A2 (0,86 a 1,20 da distância percorrida) e A3 (>1,20 da distância percorrida).
 Cor amarela: Classificação de participantes no grupo A1.
 Cor verde: Classificação de participantes no grupo A2.
 Cor vermelha: Classificação de participantes no grupo A3.

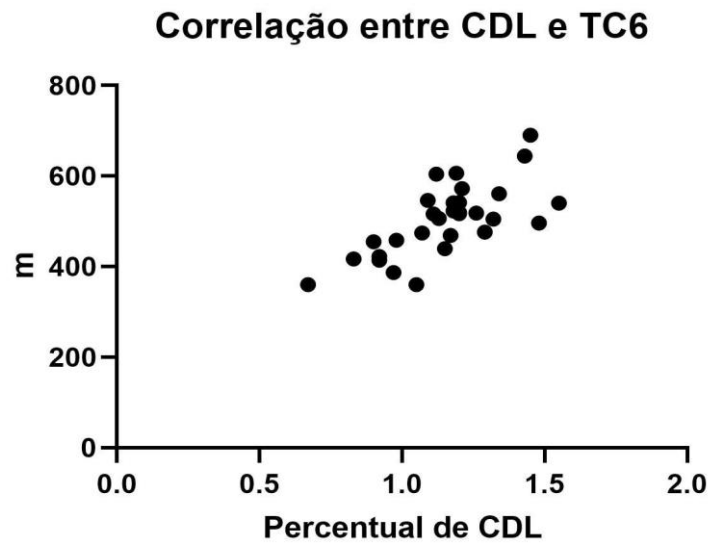


Figura 2 - Representa a correlação dos percentuais de CDL entre a distância percorrida no TC6.

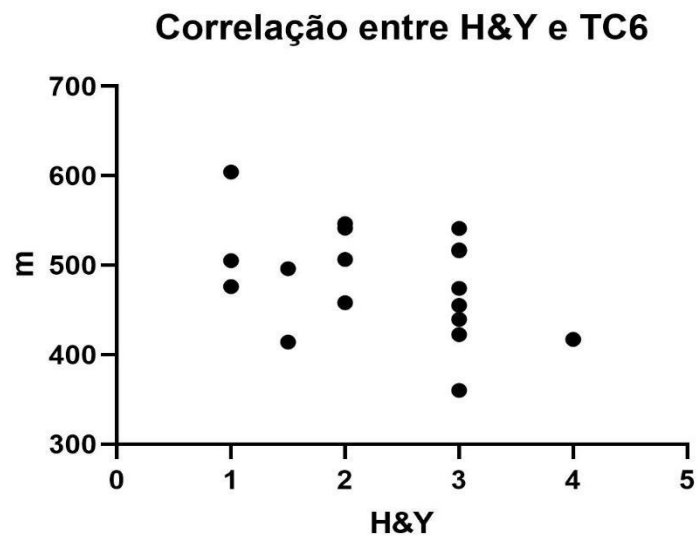


Figura 3 - Correlação dos estágios da DP com as distâncias percorridas no TC6.

4 DISCUSSÃO

O principal objetivo do nosso trabalho foi avaliar a correlação da proposta de CDL com os estágios da DP segundo a escala H&Y e a distância percorrida no TC6. Os principais achados foram que, a média da distância percorrida foi superior aos valores médios de distância predita no TC6, a média de percentual de CDL foi 1,15 e 2 participantes foram classificados como A1, 19 em A2 e 9 em A3. Ainda como

resultados, a correlação entre essas variáveis clínicas e funcionais apresentou-se moderada e significativa. Desse modo, indicando a relação das diferentes classificações de desempenho locomotor com os estágios da doença e as distâncias percorridas no TC6.

A correlação dos estágios de H&Y e CDL apresentou inversa, moderada e significativa correlação, indicando a possível relação dos estágios da doença com as classificações de desempenho. Neste sentido, quanto menor for o agravamento funcional do participante, o seu desempenho será melhor classificado. A correlação da CDL com a distância percorrida no TC6 apresenta-se positiva, moderada e significativa, indicando que os percentual da distância preditas e grupos A1, A2, e A3 de CDL têm uma relação com o desempenho funcional avaliado pelo TC6, apontando que, quanto melhor for o desempenho, o participante obterá uma melhor classificação. No entanto, ao correlacionarmos a distância percorrida no TC6 e os estágios de H&Y os resultados apontam inversa, fraca e não significativa correlação. Os resultados dos estudos de Kobayashi, Himuro e Takahashi (2017) e Combs et al (2014) também apresentaram uma fraca correlação entre o TC6 e H&Y em pessoas com DP leve a moderada, os autores relatam que pessoas em estágios moderado a grave caminham significativamente mais devagar que pessoas em estágios leves.

No entanto, o nosso estudo incluiu estágios de leve a grave da doença, as possíveis justificativas para esses resultados de fraca correlação entre essas variáveis encontradas nos nossos resultados e dos autores citados, podem incluir o agravamento da capacidade de locomoção devido a progressão da doença e a pouca sensibilidade do TC6 com os estágios da DP (COMBS et al., 2014; KOBAYASHI; HIMURO; TAKAHASHI, 2017). Nesse sentido, as equações da proposta de CDL, tendo como base o TC6, parece ser mais sensível aos estágios da DP, podendo ser utilizado em avaliações clínicas nesta população.

Diante disso, estudos evidenciam que o treinamento locomotor, como a caminhada nórdica, caminhada livre e na esteira, para pessoas com DP apresentam melhoras significativas no desempenho de testes funcionais, na capacidade aeróbica, força muscular, qualidade de vida, em parâmetros de marcha, equilíbrio e demais sintomas motores (GEROIN et al., 2015; GRANZIERA et al., 2021; MAK; WONG-YU, 2019; MEHRHOLZ et al., 2015; MONTEIRO et al., 2017). Entretanto, poucos estudam deixam claros as principais ferramentas para avaliação, prescrição e monitoramento desses modelos de treinos locomotores. Portanto, destacamos como ponto inovador,

que esse é o primeiro estudo que se propõem a classificar o desempenho locomotor baseado no TC6 para PcP e que essa proposta parece ser mais sensível para avaliar o desempenho funcional nos diferentes estágios da doença. Além disso, destacamos como ponto forte do estudo, que o CDL é uma proposta inovadora, pois é de fácil acesso, baixo custo e rápida aplicação para avaliação clínica. E finalmente, ressaltamos que a proposta de CDL pode ser usada como uma ferramenta útil para monitoramento e prescrição de treinamentos locomotores.

Entretanto, o nosso estudo apresenta algumas limitações. Devido o nosso número amostral ser reduzido, não correlacionamos separadamente os diferentes estágios da doença com as classificações de CDL apresentadas e a diferença de poucas pessoas com Parkinson nos grupos de H&Y, especialmente nos estágios 4 e 1. Além disso, a nova proposta de CDL utiliza valores de predição de distância proposto para populações saudáveis. Contudo, segundo a literatura, pessoas em estágios leve a moderado tem um declínio progressivo da capacidade funcional em comparação com idosos saudáveis (BARBIERI et al., 2012; CANNING et al., 2006; NEVES et al., 2017) e pessoas em estágios graves apresentam maiores limitações da capacidade funcional, sendo que alguns necessitam de suporte para a deambulação durante a realização de testes funcionais, como o TC6 (MONTAGNER; BONAMIGO; WINKELMANN, 2011). Nesse sentido, novos estudos como ensaios clínicos randomizados avaliando pré e pós intervenções utilizando a CDL como ferramenta de avaliação funcional e estudos utilizando valores de predição de distância específicos para a DP podem ser realizados, além de estratificar novos valores de percentual da distância preditas de CDL de acordo com os estágios da doença.

5 CONCLUSÃO

Concluimos

Concluimos que a proposta de CDL apresenta uma moderada e significativa correlação com a escala de H&Y. Desse modo, a nova proposta de Classificação de Desempenho Locomotor apresenta-se mais sensível aos estágios da doença de Parkinson. Essa proposta pode ser utilizada como uma forma de avaliação clínica e funcional, bem como pode ser utilizada como ferramenta para a individualização, prescrição e o monitoramento do treinamento locomotor para pessoas com diferentes estágios da DP.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, N. E. et al. Balance and Falls in Parkinson's Disease: A Meta-analysis of the Effect of Exercise and Motor Training. **Movement Disorders**, v. 26, n. 9, p. 1605–1615, 2011.
- ATS American Thoracic Society Statement. Guidelines for The Six-Minute Walk Test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, p. 111–117, 2002.
- BARBIERI, F. A. et al. Functional capacity of Brazilian patients with Parkinson's disease (PD): Relationship between clinical characteristics and disease severity. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, p. 83–88, 2012.
- BARONE, P. et al. Pisa syndrome in Parkinson's disease and parkinsonism: clinical features, pathophysiology, and treatment. **Lancet**, v. 15, n. 10, p. 1063–1074, 2016.
- BOHNEN, N. I.; CHAM, R. Postural Control, Gait, and Dopamine Functions in Parkinsonian Movement Disorders. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 22, n. 4, p. 797–812, 2006.
- BRITTO, R. R.; SOUSA, L. A. P. DE. Teste de Caminhada de seis minutos uma normatização Brasileira. **Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 4, p. 49–54, 2006.
- CANNING, C. G. et al. Walking Capacity in Mild to Moderate Parkinson's Disease. **Arch Phys Med Rehabil Vol**, v. 87, p. 371–375, 2006.
- CARPINELLA, I. et al. Locomotor Function in the Early Stage of Parkinson's Disease. **IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng**, v. 15, n. 4, p. 543–551, 2007.
- CHO, C. et al. Frequency-Velocity Mismatch: A Fundamental Abnormality in Parkinsonian Gait. **Journal of neurophysiology**, v. 103, p. 1478–1489, 2010.
- COMBS, S. A. et al. Short-distance walking speed tests in people with Parkinson disease: Reliability, responsiveness, and validity. **Gait & Posture**, v. 39, n. 2, p. 784–788, 2014.
- CUSCHIERI, S. The STROBE guidelines. **Saudi J Anaesth**, v. 13, p. 31–34, 2019.
- DAUER, W.; PRZEDBORSKI, S. Parkinson's Disease: Mechanisms and Models. **Neuron**, v. 39, p. 889–909, 2003.
- DORSEY, E. R. et al. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. **J Parkinsons Dis**, v. 8, p. 3–8, 2018.
- ENRIGHT, P. L. et al. The 6-min Walk Test: A Quick Measure of Functional Status in Elderly Adults. **CHEST**, v. 123, n. 2, p. 387–398, 2003.

- FAHN, S.; ELTON, R. UPDRS program members. Unified Parkinsons disease rating scale. **Recent developments in Parkinson's disease**, v. 2, p. 2–7, 1987.
- FERRARIN, M. et al. Quantitative analysis of gait in Parkinson's disease: a pilot study on the effects of bilateral sub-thalamic stimulation. **Gait and Posture**, v. 16, p. 135–148, 2002.
- GEROIN, C. et al. The effects of different gait training techniques for improving walking performance in patients in the early stages of Parkinson's Disease: a pilot randomized clinical trial. **Congress of LIMPE-DISMOV Academy**, p. 212, 2015.
- GOETZ, C. G. et al. MDS-UPDRS. **International Parkinson and Movement Disorder Society**, v. 1, n. 414, 2016.
- GOULART, F.; XAVIER, L. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia Main scales for Parkinsons disease assessment: use in physical therapy Metodologia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 11, p. 49–56, 2004.
- GRANZIERA, S. et al. Nordic Walking and Walking in Parkinson's disease: a randomized single - blind controlled trial. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 33, n. 4, p. 965–971, 2021.
- HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. **Neurology**, v. 17, 1967.
- JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 79, p. 368–376, 2008.
- KEMONUN, G.; DEFEBVRE, L. Gait disorders in Parkinson disease. Clinical description, analysis of posture, initiation of stabilized gait. **Presse medicale**, v. 30, p. 452–459, 2001.
- 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**, v. 40, n. 1, p. 66–70, 2017.
- MAK, M. K. Y.; WONG-YU, I. S. K. **Exercise for Parkinson's disease**. 1. ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2019. v. 147
- MARIANI, B. et al. On-Shoe Wearable Sensors for Gait and Turning Assessment of Patients With Parkinson's Disease. **IEEE transactions on biomedical engineering**, v. 60, n. 1, p. 155–158, 2013.
- MEG; MORRIS. Locomotor Training in People With. **Physical Therapy**, v. 86, n. 10, p. 1426–1435, 2006.
- MEHRHOLZ, J. et al. Treadmill training for patients with Parkinson's disease (Review).

Cochrane Database Syst Rev, 2015.

MONTAGNER, A. K.; BONAMIGO, E. C. B.; WINKELMANN, E. R. Avaliação da função respiratória de portadores da doença de Parkinson. **Fisioterapia Ser**, v. 6, n. 1, p. 27–32, 2011.

MONTEIRO, D. et al. Mental practice after physiotherapy maintains functional mobility of people with Parkinson's disease. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 81, p. 65–73, 2018.

MONTEIRO, E. P. et al. Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. **Scand J Med Sci Sports**, v. 27, p. 351–358, 2017.

MORALES-BLANHIR, J. E. et al. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 1, p. 110–117, 2011.

MOREIRA, M. A. C.; MORAES, M. R. DE; TANNUS, R. Teste da caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. **J Pneumol**, v. 27, n. 6, p. 295–300, 2001.

MORRIS, M. E. et al. Ability to modulate walking cadence remains intact in Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 57, n. 12, p. 1532–1534, 1994.

NAGANO-SAITO, A.; MARTINU, K.; MONCHI, O. Function of basal ganglia in bridging cognitive and motor modules to perform an action. **Frontiers in neuroscience**, v. 8, p. 1–12, 2014.

NEVES, L. et al. Aptidão Cardiorrespiratória de idosos saudáveis e com doença de parkinson: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 53, p. 27–31, 2017.

SCHENKMAN, M. L. et al. Spinal Movement and Performance of a Standing Reach Task in Participants With and Without Parkinson Disease. **Physical Therapy**, v. 81, n. 8, p. 1400–1411, 2001.

SHERRA, S. et al. A Qualitative Systematic Overview of the Measurement Properties of Functional Walk Tests Used in the Cardiorespiratory Domain. **CHEST**, v. 119, n. 1, p. 256–270, 2001.

SRIVANITCHAPOOM, P. et al. Camptocormia in Parkinson's disease: definition, epidemiology, pathogenesis and treatment modalities. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 87, n. 1, p. 75–85, 2016.

STEFFEN, T.; SENEY, M. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change on

Balance and Ambulation Tests, the 36-Item Short_Form Health Survey, and the Unified Parkinson Disease Rating Scale in People With Parkinsonism. **Physical Therapy**, v. 88, n. 6, p. 733–746, 2008.

ZANARDI, A. P. J. et al. Effects of Nordic Walking on Gait Symmetry in Mild Parkinson's Disease. **Symmetry**, v. 11, p. 1–10, 2019.

ANEXOS

ESCALA UNIFICADA DE AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON (MDS-UPDRS)

PARTE III: AVALIAÇÃO MOTORA

18. Fala.

0= normal.

1= perda discreta da expressão, volume ou dicção.

2= comprometimento moderado. Arrastado, monótono mas compreensível.

3= comprometimento grave, difícil de ser entendido.

4= incompreensível.

19. Expressão Facial 0= normal.

1= hipomimia mínima.

2= diminuição pequena, mas anormal, da expressão facial.

3= hipomimia moderada, lábios caídos/afastados por algum tempo.

4= fácies em máscara ou fixa, com pedra grave ou total da expressão facial. Lábios afastados $\frac{1}{4}$ de polegada ou mais.

20. Tremor de Repouso 0= ausente.

1= presente mas infrequente ou leve.

2= persistente mas de pouca amplitude, ou moderado em amplitude mas presente de maneira intermitente.

3= moderado em amplitude mas presente a maior parte do tempo.

4= com grande amplitude e presente a maior parte do tempo.

21. Tremor postural ou de ação nas mãos.

0= ausente.

1= leve, presente com a ação.

2= moderado em amplitude, presente com a ação.

3= moderado em amplitude tanto na ação quanto mantendo a postura.

4= grande amplitude, interferindo com a alimentação.

22. Rigidez (movimento passivo das grandes articulações, com paciente sentado e relaxado, ignorar roda denteada).

0= ausente

1= pequena ou detectável somente quando ativado por movimentos em espelho de outros.

2= leve e moderado.

3= marcante, mas pode realizar o movimento completo da articulação.

4= grave e o movimento completo da articulação só ocorre com grande dificuldade.

23. Bater dedos continuamente – polegar no indicador em sequências rápidas com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez.

0= normal.

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

24. Movimentos das mãos (abrir e fechar as mãos em movimentos rápidos e sucessivos e com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

25. Movimentos rápidos alternados das mãos (pronação e supinação das mãos, horizontal ou verticalmente, com a maior amplitude possível, as duas mãos simultaneamente).

0= normal.

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação frequente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

26. Agilidade da perna (bater o calcanhar no chão em sucessões rápidas, levantando toda a perna, a amplitude do movimento deve ser de cerca de 3 polegadas/ $\pm 7,5$ cm).

0= normal.

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação frequente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

27. Levantar da cadeira (de espaldo reto, madeira ou ferro, com braços cruzados em frente ao peito).

0= normal.

1= lento ou pode precisar de mais de uma tentativa.

2= levanta-se apoiando nos braços da cadeira.

3= tende a cair para trás, pode tentar se levantar mais de uma vez, mas consegue levantar.

4= incapaz de levantar-se sem ajuda.

28. Postura.

0= normal em posição ereta.

1= não bem ereto, levemente curvado para frente, pode ser normal para pessoas mais velhas.

2= moderadamente curvado para frente, definitivamente anormal, pode inclinar-se um pouco para os lados.

3= acentuadamente curvado para frente com cifose, inclinação moderada para um dos lados.

4= bem fletido com anormalidade acentuada da postura.

29. Marcha.

0= normal.

1= anda lentamente, pode arrastar os pés com pequenas passadas, mas não há festinação ou propulsão.

2= anda com dificuldade, mas precisa de pouca ajuda ou nenhuma, pode apresentar alguma festinação, passos curtos, ou propulsão.

3= comprometimento grave da marcha, necessitando de ajuda.

4= não consegue andar sozinho, mesmo com ajuda.

30. Estabilidade postural (resposta ao deslocamento súbito para trás, puxando os ombros, com paciente ereto, de olhos abertos, pés separados, informado a respeito do teste).

0= normal.

1= retropulsão, mas se recupera sem ajuda.

2= ausência de respostas posturais, cairia se não fosse auxiliado pelo examinador.

3= muito instável, perde o equilíbrio espontaneamente.

4= incapaz de ficar ereto sem ajuda.

31. Bradicinesia e hipocinesia corporal (combinação de hesitação, diminuição do balançar dos braços, pobreza e pequena amplitude de movimentos em geral).

0= nenhum.

1= lentidão mínima. Podia ser normal em algumas pessoas. Possível redução na amplitude.

2= movimento definitivamente anormal. Pobreza de movimento e um certo grau de lentidão.

3= lentidão moderada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

4= lentidão acentuada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

**ESCALA DE ESTÁGIOS DA DOENÇA DE PARKINSON PROPOSTA POR HOEHN
E YAHR E MODIFICADA POR SHENKMAN ML ET AL.**

Estágios da DP segundo a Escala de Hoehn e Yahr (modificada)	
ESTÁGIO Ø	Nenhum sinal da doença.
ESTÁGIO 1	Doença unilateral
ESTÁGIO 1,5	Envolvimento unilateral e axial
ESTÁGIO 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
ESTÁGIO 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no "teste do empurrão".
ESTÁGIO 3	Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural; capacidade para viver independente.
ESTÁGIO 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda.
ESTÁGIO 5	Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda.
Fonte: Shenkman ML et al 2001.	

APRESENTAÇÕES DE TRABALHOS EM EVENTOS RELACIONADOS À TEMÁTICA

CORRELAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE DESEMPENHO LOCOMOTOR: UMA NOVA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL PARA PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Autoria: Vinicius Baia da Silva; Marcelo Coertjens; Jacqueline Lima Rodrigues; Andreza do Socorro Dantas Oliveira; Shirley Silva do Nascimento; Elren Passos-Monteiro.

Evento: XIII Congresso Brasileiro de Atividade Física e Saúde – CBAFS.

Data: 16 a 19 de novembro de 2021.

<https://cbafs.com.br/#>

EFEITOS DOS BASTÕES DE CAMINHADA NÓRDICA NO DESEMPENHO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS (TC6) EM IDOSOS E PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Autoria: Vinicius Baia da Silva; Elren Passos-Monteiro.

Evento: XXXII Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal do Pará.

Data: 08 a 12 de novembro de 2021.

<https://seminariopibic.ufpa.br/index.php/seminic/resumos>