

Morgana Lunardi

**INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO COMPORTAMENTO
NEUROMECÂNICO NA DOENÇA DE PARKINSON:
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS**

Dissertação submetida ao
Programa de Pós-Graduação em
Educação Física da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Mestre em
Educação Física.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cíntia de la
Rocha Freitas

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca
Universitária da UFSC.

Lunardi, Morgana
INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO COMPORTAMENTO
NEUROMECÂNICO NA DOENÇA DE PARKINSON : LOCOMOÇÃO
EM ESCADAS / Morgana Lunardi ; orientadora, Cintia
Freitas, 2018.
116 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós
Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

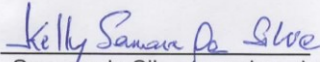
1. Educação Física. 2. Doença de Parkinson. 3.
Locomoção em Escadas. 4. Análise de Movimento. 5.
Dupla-Tarefa. I. Freitas, Cintia. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
em Educação Física. III. Título.

Morgana Lunardi

**INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO COMPORTAMENTO
NEUROMECÂNICO NA DOENÇA DE PARKINSON:
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS**

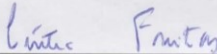
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de "Mestre em Educação Física" e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

Florianópolis, 23 de fevereiro de 2018.

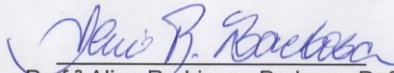


Prof.^a Dr.^a Kelly Samara da Silva (coordenadora do PPGEF)

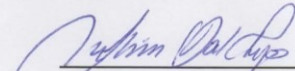
Banca Examinadora:



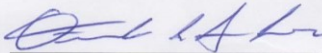
Prof.^a Dr.^a Cíntia de la Rocha Freitas (Orientadora)
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.^a Aline Rodrigues Barbosa, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Juliano Dal Pupo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Fernando Aguiar Lemos, Dr.
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Aos meus avós 'Vô Fri' e 'Dona Maria' (in memoriam), a todos que sofrem com a Doença de Parkinson e lutam dia após dia por uma vida melhor, e a todos os profissionais que se dedicam com amor a pesquisar sobre essa doença.

AGRADECIMENTOS

Findada mais essa etapa em minha vida, um único sentimento transborda dentro do meu coração: o de Gratidão! Agradecer é uma emoção positiva capaz de mudar a energia do ambiente. Agradecer abre portas e traz felicidade! E dessa forma, quero agradecer imensa e profundamente meus pais por todo o apoio, auxílio e amor durante toda a vida.

Agradeço aos meus avós (*in memoriam*): “Vô Fri” por ser a inspiração desse trabalho e apesar de não estar mais aqui, estar me protegendo e me guiando sempre! E “Vó Maria” por mostrar, até na hora de partir, o quanto a família é essencial! Meus anjos, eu os sinto comigo sempre!

Agradeço do mais fundo do meu coração, à minha querida orientadora, Prof. Cíntia, por todo apoio, toda confiança em mim depositada, todo conhecimento, todas as oportunidades proporcionadas, e principalmente por ter me recebido de braços e coração abertos. Seu carinho, sua dedicação e seu amor por ensinar me orgulham, me motivam, me inspiram!

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação de caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional. Em especial, agradeço a Prof. Natália e a Prof. Mônica por me orientarem e me apresentarem a esse mundo da pesquisa, e fazerem com que eu me apaixonasse por ele! A todos professores que um dia ajudaram a trilhar esse meu caminho, a “saltar as barreiras”, e que me passaram o “bastão do conhecimento”, o meu muito obrigada!

Agradeço a todos os colegas e professores do BIOMEQ/LAEF pelo companheirismo ao longo desses dois anos de mestrado. Em especial, agradeço ao “*sexteto mágico*” (Silas, Lucas, Barth, Cris e Manu) por toda risada, todos os cafés e bolos do Giga, toda paciência, todo aprendizado, por cada almoço, por cada comemoração de aniversário, e lembrem-se: “*Viver não cabe no lattes!*”. Débora, Marina, Rodolfo, Ewertton, Bruno, Kons, Dai (IC), meu muito obrigada pela parceria e alegrias divididas ao longo desses dois anos.

Agradeço a todos os idosos e seus acompanhantes que se dispuseram a participar desse estudo, saibam que foi para vocês e por vocês!! Agradeço à toda equipe de coletas, sem vocês, nada disso teria sido possível: Japa, Grazi, Leandro IC, Leandro, Mina, Mari, André, Vandrise, Rossato (pela ideia, pelas dicas, pelas risadas, pela amizade). Japa!! Não tenho palavras para expressar a minha gratidão por tudo que você fez!! Serei eternamente grata pela tua amizade, pelo teu companheirismo e estarei sempre torcendo pelo teu sucesso!!

Agradeço aos meus amigos/irmãos que mesmo longe sempre me apoiaram, me incentivaram, me aguentaram, me aconselharam e me acolheram: Kati, Natan, Francesca, David, Aline, Indi, Jean, Léo, Nando, Cris, Bru, Giu, Dinan, Gil, Felipe, Ju Berzoini. Vocês são os melhores amigos que alguém poderia ter! Obrigada por tudo! Agradeço também aos colegas e amigos da UCS e da academia (David, Scooby, Cátia, Dani). Agradeço a toda minha família, em especial, Su e Vande, por todo apoio. Ju Pizani e Lucas Machado, que nossa amizade e parceria se multiplique ao longo dos anos!!!! Jefe Poletto gratidão pela amizade, pelas risadas e por me fazer ver a vida de uma forma mais leve e divertida! Paulão, que a nossa amizade ultrapasse todas as fronteiras rumo ao para sempre: *“Più che un amico, sei un fratello! Ti amo!”*.

Manu! Impossível não agradecer, de forma especial e única, ao melhor presente que o mestrado poderia ter me dado. Minha dupla, minha mana, minha musa *fit!* Eu tenho tanto orgulho do quanto você cresceu nesse processo! E sou muito grata por todo apoio, todo incentivo, toda ajuda! Muito obrigada por tudo! Tudo mesmo! Que a nossa amizade dure para sempre! Vamos rir muito ainda juntas, e não será mais de nervoso não!

Agradeço aos professores da banca, Professora Aline, Professor Juliano e Professor Fernando, por todas as considerações, disponibilidade, paciência e compreensão.

Agradeço a UFSC, ao PPGEF e a CAPES pelo apoio institucional e financeiro para a realização desse estudo.

“Os avós nunca morrem, tornam-se invisíveis e dormem para sempre nas profundezas do nosso coração”.
(Amado, 2016)

RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurológico que afeta aproximadamente 1% da população com mais de 65 anos. Os sintomas podem influenciar o desempenho de tarefas diárias e aumentar o risco de quedas. Devido à sobrecarga nos recursos corticais que podem resultar em déficits nas tarefas, a locomoção em escadas com uma segunda tarefa pode ser mais desafiadora. O objetivo foi investigar a influência da dupla-tarefa (DT) sobre o comportamento neuromecânico da locomoção em escadas em indivíduos com DP. Participaram do estudo 22 idosos, sendo 11 com DP (67,0±7,20anos; H&Y: 1,8±0,89) e 11 controles saudáveis (66,5±9,19anos). Foram realizadas avaliação cognitiva (mini mental), avaliação motora (escala da avaliação da DP), do nível da DP (escala de *Hoehn & Yahr*) e de congelamento da marcha (CGM) (novo questionário de CGM), avaliação do nível de atividade física (*Baecke* modificado para idosos), avaliação de quedas (escala ABC e FES), avaliação da tarefa de subir e descer degraus (variáveis espaço-temporais, força de reação do solo e ativação muscular) e avaliação da DT (repetição do número em ordem inversa). Para análise estatística, comparou-se as variáveis através da ANOVA *two-way*, considerando $p < 0,05$. Houve diferença no peso corporal, escala abc e nível de atividade diária realizada. Subida: houve diferença entre os grupos para a variável distância em que o pé direito passou da borda do primeiro degrau durante a tarefa simples (ST), para o peso na fase de médio apoio (vale) do passo de transição na ST, para a ativação do tibial anterior (TA) na ST e DT. Descida: houve diferença entre os grupos para a variável tempo em todos os degraus na DT, assim como no tempo total, e no vale na DT, para a ativação do TA da perna esquerda em ambas condições, do gastrocnêmio lateral da perna esquerda em todas as condições e da perna direita na DT. Tarefa cognitiva: houve diferença entre os grupos na ST e DT e na subida e na descida dos degraus, assim como houve diferença entre a taxa obtida em cada condição. Pode-se concluir que a DT não influenciou as variáveis motoras, mas influenciou a tarefa cognitiva, devido à provável auto seleção da priorização da tarefa motora.

Palavras-chave: Controle motor. Idosos. Biomecânica da marcha.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a neurological disorder that affects approximately 1% of the population over 65 years of age. Symptoms can influence the performance of daily tasks and increase the risk of falls. Due to the overload in the cortical resources that can result in deficits in the tasks, the locomotion in stairs with a second task can be more challenging. The objective was to investigate the influence of the double task (DT) on the neuromechanical behavior of the locomotion in stairs in individuals with PD. The study consisted of 22 elderly patients, 11 with PD (67.0 ± 7.20 years, H & Y: 1.8 ± 0.89) and 11 healthy controls (66.5 ± 9.19 years). We performed a cognitive evaluation (mini mental), motor evaluation (DP assessment scale), PD level (Hoehn & Yahr scale) and freezing gait (CGM) (new CGM questionnaire) (Baecke modified for the elderly), evaluation of falls (ABC and FES scale), evaluation of the task of going up and down steps (spatio-temporal variables, soil reaction force and muscular activation) and DT evaluation (repetition of the number in reverse order). For statistical analysis, the variables were compared through two-way ANOVA, considering $p < 0.05$. There was difference in body weight, abc scale and level of daily activity performed. Rise: there was difference between the groups for the distance variable in which the right foot went from the edge of the first step during the simple task (ST), to the weight in the middle support phase (valley) of the transition step in the ST, for the activation of the anterior tibialis (TA) in ST and DT. Descent: there was difference between the groups for the time variable in all steps in the DT, as well as in the total time, and in the valley in the DT, for the activation of the TA of the left leg in both conditions, of the lateral gastrocnemius of the left leg in all the conditions and the right leg in the DT. Cognitive task: There were differences between the groups in ST and TD and in the ascent and descent of the steps, as well as there was difference between the rate obtained in each condition. It can be concluded that the TD did not influence the motor variables, but influenced the cognitive task, due to the probable auto-selection of the motor task prioritization.

Keywords: Motor control. Seniors. Biomechanics of gait.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Núcleos da Base.	29
Figura 2. Substância negra em condição normal e com degeneração neuronal.	29
Figura 3. Comparação das transmissões sinápticas entre neurônios musculares em uma pessoa saudável e uma pessoa com doença de Parkinson.	30
Figura 4. Diagrama do funcionamento dos gânglios da base, tálamo e córtex cerebral em indivíduos saudáveis (A) e com Parkinson (B).	32
Figura 5. Ciclo da Marcha.	36
Figura 6. Ciclo da marcha da subida dos degraus.	41
Figura 7. Design do estudo.	51
Figura 8. Escada de avaliação.	55
Figura 9. Dimensões da Escada de Avaliação.	56
Figura 10. Posição dos marcadores do modelo <i>Plug In Gait</i> . ..	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos grupos com Parkinson e controle.	63
Tabela 2. Distância em que o pé passa da borda do degrau durante a subida dos degraus.....	64
Tabela 3. Tamanho do passo durante a subida dos degraus... ..	64
Tabela 4. Tempo de deslocamento durante a subida dos degraus.....	65
Tabela 5. Velocidade de deslocamento durante a subida dos degraus.....	65
Tabela 6. Distância em que o pé passa da borda do degrau durante a descida dos degraus.....	66
Tabela 7. Tamanho do passo durante a descida dos degraus.	66
Tabela 8. Tempo de deslocamento durante a descida dos degraus.....	67
Tabela 9. Velocidade de deslocamento durante a descida dos degraus.....	67
Tabela 10. Força de reação do solo do passo de transição para a subida dos degraus.	68
Tabela 11. Força de reação do solo do passo de transição para a descida dos degraus.	68
Tabela 12. Ativação muscular durante a subida dos degraus ..	69
Tabela 13. Ativação muscular durante a descida dos degraus	70
Tabela 14. Taxa de recuperação da tarefa cognitiva.	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	21
1.2	OBJETIVO GERAL.....	23
1.2.1	Objetivos Especificos	23
1.3	JUSTIFICATIVA.....	23
1.4	HIPÓTESES DO ESTUDO.....	25
1.5	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1	DOENÇA DE PARKINSON: HISTÓRIA, SINTOMAS, FISIOPATOLOGIA	27
2.2	LOCOMOÇÃO PARKINSONIANA	34
2.2.1	Locomoção em Escadas.....	39
2.3	IMPLICAÇÕES DA DUPLA-TAREFA NA LOCOMOÇÃO DE IDOSOS SAUDÁVEIS E COM DOENÇA DE PARKINSON	42
3	MÉTODOS.....	49
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	49
3.2	PARTICIPANTES	49
3.3	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO.....	50
3.3.1	Avaliação Cognitiva	51
3.3.2	Avaliação Motora e Nível da Doença.....	52
3.3.3	Avaliação do Nível de Atividade Física.....	52
3.3.4	Avaliação de Quedas	54
3.3.5	Avaliação do Congelamento da Marcha	54
3.3.6	Avaliação da Tarefa de Subir e Descer Degraus ...	55
3.3.6.1	Análise dos Dados de Subir e Descer Degraus.....	59
3.3.7	Avaliação da Dupla-Tarefa.....	61
3.4	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	62
4	RESULTADOS	63
5	DISCUSSÃO	71
6	CONCLUSÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS	77
	REFERÊNCIAS.....	79
	APÊNDICES.....	89
	ANEXOS	97

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A doença de Parkinson é um distúrbio neurológico que afeta aproximadamente 1% da população mundial com mais de 65 anos (CÔRTE; LODOVICI NETO, 2009). Antes do aparecimento dos sintomas característicos da doença, há depleção de cerca de 80% das células produtoras de dopamina (ABE; VITORINO, 2004; LUNDY-EKMAN, 2008). Em decorrência disso, os parkinsonianos são acometidos por sintomas que iniciam unilateralmente, e tornam-se bilaterais com a progressão do quadro clínico (ABE; VITORINO, 2004). Alguns desses sintomas são tremor de repouso, rigidez muscular, acinesia, bradicinesia, dificuldades para realizar movimentos sequenciais ou repetitivos, desordens cognitivas, entre outros sintomas que podem influenciar diretamente o desempenho de tarefas diárias e aumentar em até três vezes o risco de quedas (CHRISTOFOLETTI et al., 2006; DREY et al., 2017; MENDONÇA et al., 2017; VITÓRIO et al., 2013).

Estima-se que a prevalência de quedas em pacientes com doença de Parkinson está entre 38 e 68% (MATA; BARROS; LIMA, 2008). Segundo Foongsathaporn et al. (2016), os fatores de riscos relacionados à esta prevalência incluem incapacidade motora axial, congelamento da marcha, comprometimento cognitivo, medo de sofrer quedas, nível de atividade física, nível da doença, porém esses fatores ainda são inconsistentemente relatados na literatura. Em indivíduos parkinsonianos com amplo histórico de quedas, a tarefa de subir e descer degraus parece ser um tanto desafiadora e perigosa relacionada à maior exigência de força nos membros inferiores e à necessidade de um maior controle postural (CANNING; PAUL; NIEUWBOER, 2014; LORD et al., 2017; RUDZIŃSKA et al., 2013).

A dificuldade na negociação da escada está associada não apenas com a força muscular prejudicada, mas também com deficiências funcionais de carga cognitiva, função sensorial e coordenação motora central característicos da idade (JACOBS, 2016). Segundo relatado por Fernandes et al. (2017), do ponto de vista neurofisiológico, a redução da ativação dos músculos da perna, durante ajustes posturais antecipatórios na iniciação da

marcha, pode ser explicada por uma desregulamentação das vias neurais entre os gânglios basais e o núcleo pedunculopontino (neurônios corticais) e maior uso de estratégias de nível cortical. A redução do controle atencional, ou seja, da capacidade de alocar adequadamente recursos cognitivos finitos para tarefas de processamento de informações, juntamente com a negociação de escadas estão associadas, a um risco aumentado de queda em pessoas mais velhas (KILLEEN et al., 2017).

Uma vez que, entende-se que a locomoção seja regulada principalmente por processos subcorticais (processos cognitivos), uma dupla tarefa ao se locomover sobrecarrega os recursos corticais resultando em déficits na tarefa cognitiva, na estabilidade da marcha ou em ambos (SRYGLEY et al., 2009; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002). A questão dos recursos corticais limitados é preocupante, principalmente na população idosa, uma vez que o comprometimento cognitivo tem sido associado à mobilidade reduzida e ao aumento do risco de quedas (MALCOLM et al., 2015). A altura em que o pé passa do degrau tem sido amplamente relacionado com o maior risco de sofrer quedas, pela variabilidade e por muitas vezes o pé estar a menos de um centímetro da superfície da escada, principalmente nos primeiros degraus (JACOBS, 2016), acentuando ainda mais esse risco ao se acrescentar uma segunda tarefa.

Muitas atividades diárias exigem desempenho de múltiplas tarefas e envolvem a integração de habilidades cognitivas e motoras (SIMONI et al., 2013). O custo da tarefa dupla pode ser observado de forma mais consistente em adultos mais velhos, no qual há uma redução da velocidade de deslocamento e do desempenho cognitivo (HOBERT et al., 2011). Esta redução do desempenho cognitivo e físico em condições de dupla tarefa é considerada como resultado da priorização da estabilidade da marcha sobre a tarefa cognitiva para compensar a diminuição do controle postural em adultos mais velhos (MALCOLM et al., 2015; YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2012; YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008). Alguns estudos relataram que as tarefas duplas ativam o córtex pré-frontal, que desempenha um papel importante nas funções executivas, como atenção e multitarefa, e ele está menos ativo em indivíduos mais velhos quando comparados a indivíduos mais jovens, fazendo

com que haja uma forte associação com aumento do risco de quedas nos idosos (YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008).

Estudos têm sido realizados com população ativa e saudável, mas especula-se que a redução do desempenho da locomoção com dupla tarefa seja ainda mais prejudicada em indivíduos com história de acidente vascular cerebral, lesão cerebral traumática ou doenças neurodegenerativas, como, por exemplo, a doença de Parkinson (SRYGLEY et al., 2009). Desta forma, questiona-se: qual a influência do acréscimo de uma segunda tarefa (cognitiva) sobre o comportamento de variáveis neuromecânicas (ativação muscular e características espaço-temporais do deslocamento) durante a locomoção em escadas em indivíduos com a doença de Parkinson?

1.2 OBJETIVO GERAL

Investigar a influência da dupla-tarefa cognitiva-motora sobre o comportamento neuromecânico da locomoção em escadas em indivíduos saudáveis e com doença de Parkinson.

1.2.1 Objetivos Específicos

Verificar a influência da dupla-tarefa, comparar os membros direito e esquerdo e comparar indivíduos saudáveis e com a doença de Parkinson nas variáveis:

- Cinéticas (força de reação do solo e tempo de latência) do passo de transição para o primeiro degrau durante a subida e do passo de transição do último degrau durante a descida de escadas;
- Espaço-temporais (altura em que o pé passa sobre a borda do degrau, velocidade tamanho do passo, tempo de deslocamento) descritoras da subida e da descida de escadas;
- Eletromiográficas dos músculos reto femoral, bíceps femoral, tibial anterior e gastrocnêmio lateral durante a subida e a descida de escadas.

1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com a literatura, a doença de Parkinson é uma

das doenças neurodegenerativas mais prevalentes de todo o sistema nervoso central, ficando atrás apenas da Doença de Alzheimer (PRZEDBORSKI, 2005). No Brasil, estima-se que haja em torno de 220 mil pacientes e há estudos que sugerem que este número mais do que dobrará nos próximos anos (BOVOLENTA; FELÍCIO, 2016). Este fato contribui para os inúmeros estudos sobre o tema que vêm sendo realizados em diversas áreas do conhecimento. Neste sentido, o estudo do controle neuromecânico em concomitância com testes utilizando uma dupla-tarefa têm sido utilizados para revelar anormalidades sutis relacionadas à idade e à doença no controle da marcha, não evidentes em testes com tarefas motoras simples (FERNANDES et al., 2015, 2016; JACOBS et al., 2014; MADEHKHAKSAR; EGGES, 2016; YOGEV-SELIGMANN et al., 2013).

Muitas atividades diárias exigem desempenho de múltiplas tarefas e envolvem a integração de habilidades cognitivas e motoras (SIMONI et al., 2013). A locomoção em escadas está entre as mais desafiadoras e perigosas tarefas funcionais na vida diária de idosos e constituem aproximadamente 10% dos acidentes fatais nesta população (STARTZELL et al., 2000). Pacientes com doença de Parkinson requerem recursos atencionais conscientes para realizar a tarefa motora, ativando a região do córtex pré-motor para auxiliar na produção dos movimentos, sem recorrer aos circuitos comprometidos dos núcleos da base (HOLMES et al., 2010; KELLY; EUSTERBROCK; SHUMWAY-COOK, 2012; WU; HALLETT, 2009). No caso de tarefas complexas como subir e descer escadas, onde processos cognitivos, sensoriais e motores são altamente requeridos, esses indivíduos poderão apresentar problemas para execução, pois os núcleos da base têm papel importante na organização de movimentos simultâneos ou sequenciais (GOULART et al., 2004; GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004; TEIXEIRA; ALOUCHE, 2007).

Através do entendimento básico da marcha parkinsoniana e a influência da dupla tarefa já relatadas na literatura (ALCOCK et al., 2016; CHRISTOFOLETTI et al., 2016; LO et al., 2017; STROUWEN et al., 2016; VERVOORT et al., 2016) é possível constatar que há uma escassez de informações sobre esses mesmos efeitos durante uma atividade mais complexa:

locomoção em escadas. Nesse sentido, justifica-se a realização do presente estudo pela necessidade de expansão dos conhecimentos com relação as interferências causadas pela sobrecarga nos recursos corticais ocasionadas pelo acréscimo de uma segunda tarefa, sendo ela cognitiva, sobre a tarefa motora de subir e descer degraus, ou sobre ambas. Com o propósito de entender os déficits causados em uma tarefa complexa e muito realizada na rotina de pessoas idosos e/ou com doenças neurodegenerativas, realizou-se o presente estudo, a fim de, futuramente, propor treinamentos para prevenir quedas e suas consequências.

1.4 HIPÓTESES DO ESTUDO

H1 – Devido aos sintomas unilaterais característicos da doença (PETERSON; HORAK, 2016), o grupo com Parkinson apresentará diferenças de execução entre os membros direito e esquerdo em todas as variáveis na subida e na descida dos degraus;

H2 – A limitação dos recursos corticais para o desempenho da locomoção devido a inclusão de uma tarefa cognitiva simultânea (MALCOLM et al., 2015), fará com que durante a condição de dupla tarefa haja diferenças de execução em ambos os grupos quando comparada a tarefa simples, na subida e na descida dos degraus em todas as variáveis;

H3 – Idosos com doença de Parkinson tendem a apresentar menor ativação muscular no gastrocnêmio e no tibial anterior (MONTEIRO et al., 2017). Haverá maior ativação dos músculos da coxa e menor dos músculos da perna, no grupo com Parkinson quando comparado ao grupo controle, durante as duas condições e na subida e na descida dos degraus;

H4 – Indivíduos com Parkinson apresentam, com frequência marcha com pé plano, fazendo com que a magnitude da curva de força de reação do solo seja menor (MORRIS et al., 2001) (NIEUWBOER et al., 1999; MORRIS et al., 2001). O grupo com Parkinson apresentará uma

curva cinética (em termos de força de reação do solo) na subida para o primeiro degrau com o primeiro e o segundo pico com menor e o vale com maior força-peso quando comparado ao grupo controle em ambas as condições, na subida e na descida dos degraus.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo delimita-se a investigar o comportamento neuromecânico de indivíduos saudáveis e com doença de Parkinson nas tarefas de subir e descer escadas, na condição com dupla-tarefa e tarefa simples, pertencentes a diferentes grupos de projetos e associações para pessoas com doença de Parkinson da região metropolitana de Florianópolis – SC.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de fundamentar o presente estudo e subsidiar a discussão dos resultados, os seguintes tópicos foram abordados nesse referencial teórico:

- Doença de Parkinson: história, sintomas e fisiopatologia;
- Locomoção parkinsoniana;
- Implicações da dupla-tarefa na locomoção de indivíduos saudáveis e com Parkinson.

2.1 DOENÇA DE PARKINSON: HISTÓRIA, SINTOMAS, FISIOPATOLOGIA

A doença de Parkinson foi definida pela primeira vez em 1817, pelo médico inglês James Parkinson (PRZEDBORSKI, 2005). Estima-se que esse distúrbio neurológico afete aproximadamente 1% da população mundial com mais de 65 anos, representando cerca de 2/3 dos pacientes que frequentam grandes centros de distúrbios do movimento em todo o mundo (MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ et al., 2016). Acredita-se que em 2020 aproximadamente 40 milhões de pessoas no mundo terão desordens motoras decorrentes da doença de Parkinson (LANA et al., 2007). No Brasil, estima-se que haja em torno de 220 mil pacientes e há estudos que sugerem que este número mais do que dobrará nos próximos anos (BOVOLENTA; FELÍCIO, 2016).

De acordo com a literatura, trata-se de uma das doenças neurodegenerativas mais prevalentes de todo o sistema nervoso central, ficando atrás apenas da Doença de Alzheimer (MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ et al., 2016; PRZEDBORSKI, 2005). Relatos da Associação Brasileira de Parkinson demonstram que 2% das pessoas com mais de 65 anos têm a doença de Parkinson, 2,3% a 2,8% dos 65 aos 69 anos e, acima dos 85 anos, a prevalência de pessoas com a doença chega a 4,8% (BALSANELLI; TEIXEIRA-ARROYO, 2015). Acredita-se que quando a doença é manifestada antes dos 50 anos, há uma relação hereditária para o acometimento, porém até o momento, não há evidências concretas, sendo raros os casos manifestados nessa idade (VAISBERG; MELLO, 2010).

Os mecanismos etiológicos causadores da degeneração

dopaminérgica característica da doença de Parkinson ainda não são claros (BALSANELLI; TEIXEIRA-ARROYO, 2015). Na literatura, fatores genéticos, biológicos, ambientais e principalmente o próprio envelhecimento tem sido relatados como possíveis desencadeadores da patologia (SOUZA et al., 2011). Tem-se claro que a doença não tem cura, apenas pode ser atenuada por tratamentos medicamentosos (i.e. Antagonistas Muscarínicos (Anticolinérgicos), Dopaminomiméticos (Levodopa, Agonistas da Levodopa), Inibidores Seletivos da MAO (monoaminoxidase-B), Inibidores Seletivos COMT (catecol-O-metil transferase), Amantadina (GOLAN et al., 2009), e não medicamentosos (exercícios físicos, cirurgias, fisioterapia, entre outros) (VAISBERG; MELLO, 2010).

O aparecimento da doença está relacionado com os gânglios da base, que são um conjunto de núcleos motores subcorticais interconectados com o córtex cerebral, tálamo e tronco cerebral. Os núcleos da base são constituídos por cinco estruturas: núcleo caudado, putame, globo pálido, núcleo subtalâmico e a substância negra (GOLAN et al., 2009; KANDEL et al., 2014; LUNDY-EKMAN, 2008; TEIVE, 2015) (Figura 1). Esta doença é caracterizada pela degeneração da porção compacta (células ricas em neuromelanina que utilizam como neurotransmissor a dopamina e terão conexões com os núcleos da base) da substância negra (porção heterogênea do mesencéfalo responsável pela produção de dopamina no cérebro) ilustrada na Figura 2. Essa degeneração afeta os neurônios dopaminérgicos (subgrupo 1 – que regulam os movimentos (GOLAN et al., 2009), resultando na redução da dopamina estriatal, caracterizando assim, a base neuroquímica da doença (Figura 3) (CHRISTOFOLETTI et al., 2006; PRAKASH et al., 2016; TEIVE, 2015).

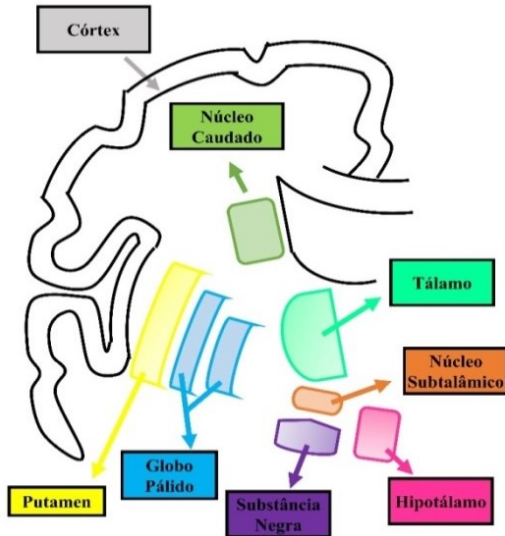


Figura 1. Núcleos da Base.

Fonte: Autor (2017)¹.

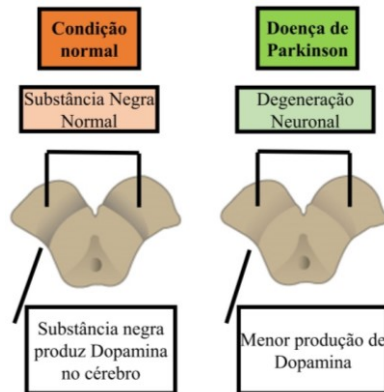


Figura 2. Substância negra em condição normal e com degeneração neuronal.

Fonte: Autor (2017)².

¹ Imagem adaptada de:

<https://vignette.wikia.nocookie.net/infomedica/images/e/ef/DH.Figura2.jpg.gif/revision/atest?cb=20121122163122&path-prefix=pt-br> Acessado em: 01.jul.17.

² Imagem adaptada de: <http://www.naharnet.com/stories/en/4197> Acesso em: 01.jul.2017

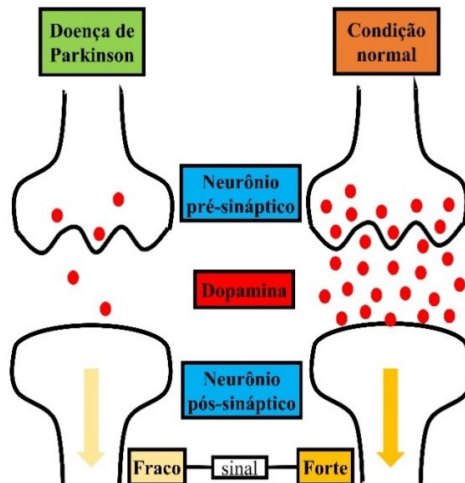


Figura 3. Comparação das transmissões sinápticas entre neurônios musculares em uma pessoa saudável e uma pessoa com doença de Parkinson.

Fonte: Autor (2017)³.

A dopamina é um neurotransmissor monoaminérgico, da família das catecolaminas e das feniletilaminas que desempenha vários papéis importantes no cérebro e no corpo (GOLAN et al., 2009). As funções da dopamina estão relacionadas com o controle de movimentos, aprendizado, humor, emoções, cognição e memória (GOLAN et al., 2009; PRZEDBORSKI, 2005). No cérebro, ocorre a conversão da tirosina em Levodopa, que posteriormente é descarboxilada e da origem à dopamina (GOLAN et al., 2009). Seus receptores, de acordo com a localização e a função no cérebro, são subdivididos em D1, D2, D3, D4 e D5 (CALLIER et al., 2003; GOLAN et al., 2009). Dentre eles, os mais importantes no controle motor são os receptores D1 – pós-sinápticos, que estão associados à proteína G estimulatória, e D2 - pré-sinápticos, que são considerados inibitórios e atuam hiperpolarizando o neurônio (CALLIER et al., 2003; KEELER; PRETSELL; ROBBINS, 2014).

³ Imagem adaptada de: <https://enbmo oficial.wordpress.com/2015/04/16/os-beneficios-da-fisioterapia-em-pacientes-com-doenca-de-parkinson/> Acesso em: 01.jul.2017.

Para o processo nervoso de movimento do corpo acontecer, a acetilcolina – molécula neurotransmissora que atua na passagem do impulso nervoso dos neurônios para as células musculares (GOLAN et al., 2009) – trabalha conjuntamente com a dopamina. Caso o efeito da acetilcolina prevaleça sobre os efeitos da dopamina, a doença de Parkinson tende a manifestar-se. Na doença, há um desequilíbrio entre esses neurotransmissores devido à falta de dopamina, resultando em um aumento global da atividade da acetilcolina (GOLAN et al., 2009; LUNDY-EKMAN, 2008) e, conseqüentemente, ativando o processo de contração muscular. Com o trabalho cerebral prejudicado e o processo de transmissão das informações distorcido, a modulação do movimento realizada pelos núcleos da base é afetado.

Mediante à atuação da dopamina em diferentes receptores, na doença de Parkinson, ocorre a modulação do movimento através do aumento da atividade do mecanismo de facilitação (via direta) e inibição da atividade da via indireta (inibição do movimento), ambos a serem gerados pelos neurônios corticais (Figura 4) (KANDEL et al., 2014; LUNDY-EKMAN, 2008; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ et al., 2016; PRAKASH et al., 2016; TEIVE, 2015). Essa disfunção dopaminérgica (Figura 4) promove uma perda de ação inibitória do segmento lateral do globo pálido sobre o núcleo subtalâmico e há uma hiperexcitação do núcleo subtalâmico sobre o segmento medial do globo pálido, que por sua vez, ocasiona uma excessiva inibição do tálamo, que promove menor ação excitatória sobre o córtex motor (TEIVE, 2015). Essa excessiva inibição é responsável pelos distúrbios hipocinéticos característicos da doença de Parkinson (LUNDY-EKMAN, 2008).

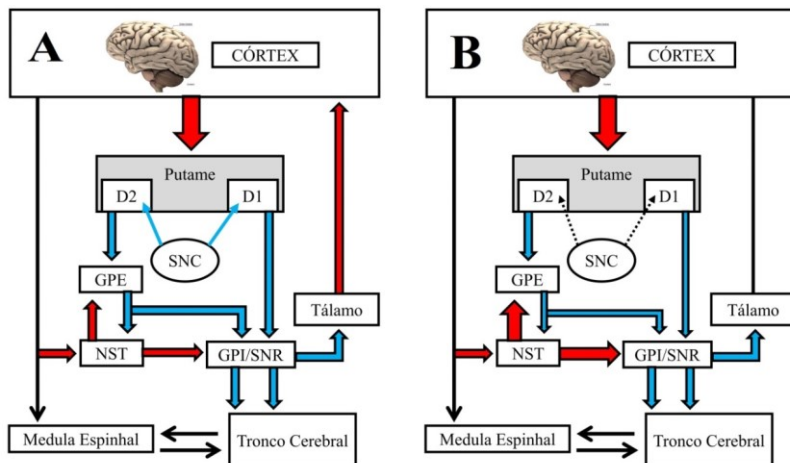


Figura 4. Diagrama do funcionamento dos gânglios da base, tálamo e córtex cerebral em indivíduos saudáveis (A) e com Parkinson (B).

Legenda: D1 e D2: receptores dopaminérgicos; GPE: globo pálido encefálico; NST: Núcleo subtalâmico; GPI: Globo pálido interno; SNR: parte reticulada da substância negra; flechas azuis: excitatórias; flechas vermelhas: inibitórias; intensidade da inibição ou da excitação observada pela largura das flechas.

Fonte: Autor (2017)⁴.

A fisiopatologia da doença de Parkinson caracteriza-se pelo acúmulo de uma proteína chamada de alfa-sinucleína (fosfoproteína pré-sináptica) e inclusões intraneuronais de corpos de Lewy (corpos citoplasmáticos) (MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ et al., 2016), que geram perdas seletivas de populações celulares, como os neurônios dopaminérgicos na via nigro-estriada (importante o controle da atividade motora somática) (KLEINER et al., 2015). Além disso, outras disfunções são observadas nos sistemas monoaminérgicos (transtorno depressivo), serotoninérgicos (modula a vigilância, as respostas ao estresse, à função neuroendócrina, o controle da dor e a atividade do sistema nervoso simpático), adrenérgicos (modulam a frequência

⁴ Imagem adaptada de: MENSES, M. S.; TEIVE, H. A. Doença de Parkinson. Guanabara Koogan, 2015.

e a força da contração cardíaca, a resistência (constricção e dilatação) dos vasos sanguíneos e bronquíolos, a liberação de insulina e a degradação da gordura), colinérgicos (alterações das projeções colinérgicas para o córtex cerebral também contribuem para as disfunções executivas e para o desenvolvimento da demência (GOLAN et al., 2009; MELO; BARBOSA; CARAMELLI, 2007; TEIVE, 2015).

Sabe-se ainda, que quando ocorre, nos gânglios da base, um desequilíbrio em seus neurotransmissores – dopamina, GABA (ácido gama-aminobutírico principal neurotransmissor inibitório do cérebro, estando presente em parte considerável das sinapses do sistema nervoso central (GOLAN et al., 2009; WICHMANN; KLIEM; DELONG, 2001) e acetilcolina – os pacientes têm a percepção de que habilidades motoras sequenciais e complexas são difíceis de executar. Neste sentido, esse desequilíbrio faz com que os movimentos se tornem excessivamente lentos e em tamanho reduzido (MORRIS et al., 2001). Segundo Gobbi et al. (2006) e Souza et al. (2011), esta degeneração provoca um desequilíbrio da atividade inibitória e/ou excitatória do córtex motor, levando a diversos comprometimentos motores característicos da doença.

Dentre as manifestações motoras mais comuns entre os indivíduos, destacam-se a acinesia, a qual se refere à incapacidade ou dificuldade de se iniciar os movimentos e/ou trocar de direção (CHÁVEZ-LEÓN; ONTIVEROS-URIBE; CARRILLO-RUIZ, 2013; GOBBI et al., 2006; PRADO et al., 2008; VILLADONIGA et al., 2016), a bradicinesia, que é caracterizada pela lentidão dos movimentos e é gerada pela dificuldade para gerar pulsos neuromotores que mantenham o andamento do movimento (GOBBI et al., 2006), o tremor de repouso lento, que diminui e até mesmo desaparece ao iniciar o movimento (SOUZA et al., 2011) e rigidez muscular, em que os músculos vão cedendo aos poucos, em frações, resultando em um movimento ondulado, entrecortado e lento (WINOGRODZKA et al., 2005). Devido a esses sintomas, ocorrem também alterações na marcha, que se torna em bloco com características de festinada (passos curtos, rápidos e arrastados, sem a participação dos movimentos dos braços). Além disso, ressalta-se que, além da neurodegeneração, os mecanismos compensatórios e os distúrbios musculoesqueléticos secundários relacionados à idade

também contribuem para deficiências da marcha em pessoas com Doença de Parkinson (PETERSON; HORAK, 2016).

2.2 LOCOMOÇÃO PARKINSONIANA

Os transtornos da marcha estão entre os sintomas mais incapacitantes experimentados por pacientes com Parkinson (LUESSI et al., 2012; PÉREZ-DE LA CRUZ; GARCÍA LUENGO; LAMBECK, 2016). Esses distúrbios são os principais desafios terapêuticos, uma vez que impactam fortemente as atividades da vida diária dos pacientes e constituem um fardo econômico crescente para o sistema de saúde (BELLA et al., 2017). Dentre as principais consequências, as quedas são as complicações mais sérias nestes pacientes. A porcentagem dos pacientes que caem varia entre 38% a 68%, aumentando esse índice com o agravamento da doença (MATA; BARROS; LIMA, 2008; PÉREZ-DE LA CRUZ; GARCÍA LUENGO; LAMBECK, 2016). Neste sentido, as quedas sofridas pelos pacientes são responsáveis pelo aumento da incidência de fraturas do quadril, hematomas subdurais (acumulação de sangue nos espaços meníngeos), fraturas do fêmur e do punho, que geralmente levam a internamentos e severas incapacidades funcionais (MATA; BARROS; LIMA, 2008).

A marcha é uma função altamente complexa que requer integração de mecanismos de locomoção com funções musculoesqueléticas apropriadas, equilíbrio e postura (SÁNCHEZ-MUÑOZ; LÓPEZ-PINA, 2014). No controle da marcha, três níveis funcionais atuam de forma integrada: sistema musculoesquelético e neuromuscular, estruturas subcorticais do sistema nervoso central e estruturas corticais (sistemas aferente, integrativo e eferente). Comprometimentos nos níveis funcionais, em decorrência da doença, estão relacionados com as dificuldades em regular os parâmetros da marcha e o controle postural que aumentam os riscos de queda em função da dificuldade de lidar com perturbações do ambiente (GOBBI et al., 2006). Padrões motores da marcha são diretamente afetados com o aparecimento da doença de Parkinson e com o envelhecimento (GOBBI et al., 2006).

A marcha saudável é composta por alternâncias cíclicas na função de suporte e de transferência de peso corporal,

essenciais ao processo de locomoção e associados à contínua força de reação do solo (HAMILL, 2016; VIEL, 2001). Uma sequência dessas funções (suporte e transferência de peso) por uma perna é denominada ciclo da marcha (PERRY, 1992b). Esse ciclo pode ser dividido em dois períodos, apoio (ocorre no período em que o pé está em contato com o solo) e balanço (quando o pé encontra-se no ar para o avanço do membro inferior) (HAMILL, 2016; PERRY, 1992b; VIEL, 2001). Esses dois períodos dividem-se em tarefas. A aceitação do peso é a ação mais complexa do ciclo da marcha, pois demanda a absorção do choque do calcanhar com o solo, estabilidade inicial do membro e preservação da progressão (HAMILL, 2016; PERRY, 1992b; VIEL, 2001). Desta forma, durante o apoio simples, um dos membros suporta o peso corporal nos planos sagital e frontal, enquanto a progressão do movimento continua. Durante 80% de um ciclo completo, o indivíduo encontra-se na condição de apoio simples (VIEL, 2001).

Para que as tarefas e os períodos do ciclo da marcha ocorram, são necessárias oito fases (contato inicial, resposta à carga, apoio médio, apoio final, pré-balanço, balanço médio e balanço final), com objetivos funcionais e padrões de coordenação do movimento. Em geral, o ciclo da marcha é normalizado pela porcentagem do ciclo, iniciando com o primeiro contato do pé (membro direito como padrão – em azul na Figura 5) no chão (0%) até o próximo contato deste no chão (100%) (HAMILL, 2016; VIEL, 2001). Com essa normalização, comparações entre indivíduos ou condições que apresentem durações diferentes são possíveis de serem feitas (Figura 5).

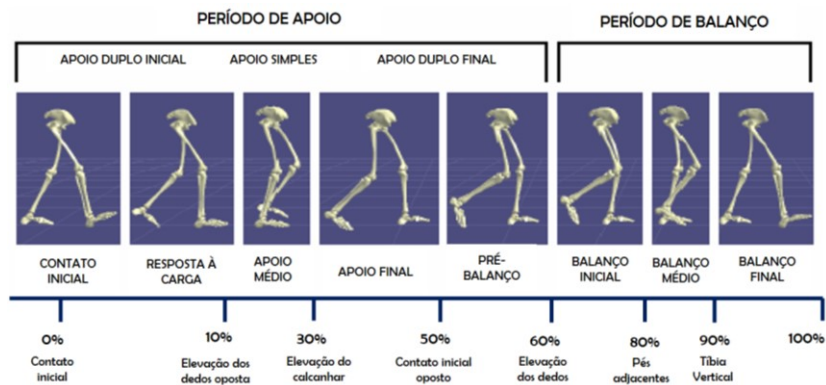


Figura 5. Ciclo da Marcha.

Fonte: Autor (2017)⁵.

Esses eventos referentes ao ciclo são considerados eventos temporais. Dessa maneira, medidas relacionadas à velocidade (tempo necessário para percorrer uma determinada distância), duração do período de apoio (60% do ciclo) e do período de balanço (40% do ciclo), cadência (ou frequência) (razão entre a velocidade da passada e o comprimento da passada.), comprimento do passo (distância entre dois contatos com o solo do mesmo membro inferior) e da passada (distância horizontal percorrida durante uma passada) são normalmente investigadas nos estudos da marcha (HAMILL, 2016; MORRIS et al., 2001; PERRY, 1992a; VIEL, 2001). Em concomitância a esses eventos temporais, o padrão de ativação muscular também tem sido estudado, e sabe-se que a contração muscular do idoso durante a marcha pouco difere do sujeito mais jovem em relação à cronometria muscular (VIEL, 2001) e as maiores diferenças são em razão das capacidades de gerar tensão devido aos processos degenerativos naturais ao envelhecimento (ESQUENAZI; DA SILVA; GUIMARÃES, 2014).

Em pacientes idosos com Parkinson, durante a marcha, ficam evidentes as mudanças cinemáticas, quando comparados aos seus pares saudáveis. Esse fato pode ser resultante não somente das características neurológicas da doença, mas

⁵ Imagem adaptada de: <http://www.facafisioterapia.net/2014/01/fases-e-acao-muscular-da-marcha-humana.html> Acesso em: 01.jul.2017.

também das limitações musculoesqueléticas e cardiopulmonares que a acompanham. A marcha parkinsoniana caracteriza-se pelo aumento no tempo de deslocamento, diminuição do comprimento de passo e aumento compensatório da cadência (BROWN et al., 2009; LUESSI et al., 2012; MORRIS et al., 2005), dificuldade da regulação espaço-temporal, reduzido comprimento de passada, maior frequência de passada, maior tempo do duplo apoio dos pés no chão e maior variabilidade dos parâmetros espaço-temporais em relação aos sujeitos saudáveis (CHO et al., 2010; FRAZZITTA et al., 2013; KLEINER et al., 2015; MORRIS et al., 2005, 2001). Além dos sintomas motores, a causa dessa variabilidade nos parâmetros de locomoção parece estar relacionada à disfunção colinérgica (parece ser um fator preditivo importante para a redução da velocidade) nessa população (MONTEIRO et al., 2017).

Durante a marcha, são visíveis as mudanças cinemáticas em indivíduos com Parkinson (DREY et al., 2017) – marcha arrastada com redução da amplitude de movimento (LUNDY-EKMAN, 2008) – devido à rigidez e debilitação dos músculos, entre outras complicações neuromotoras da própria doença e do envelhecimento (DREY et al., 2017; LUNDY-EKMAN, 2008; VILLADONIGA et al., 2016). Neste sentido, a quantificação da marcha é uma poderosa ferramenta para identificar patologia incipiente, contribuir para algoritmos diagnósticos e quantificar a progressão da doença (BUCKLEY et al., 2017). De acordo com estudos sobre a marcha, os indivíduos acometidos por essa patologia possuem parâmetros angulares de movimento diferentes entre os membros inferiores no plano sagital, o que se deve à unilateralidade da doença nas fases iniciais (MORRIS et al., 1999).

Evidenciou-se, no estudo de Švehlík et al. (2009), que a amplitude de movimento articular do quadril, do joelho e do tornozelo está diminuída durante a marcha. Além disso, são observadas outras alterações como: balanço reduzido dos braços e da rotação de tronco, postura inclinada à frente, menor comprimento do passo, diminuição da velocidade do passo e da passada, elevação reduzida do pé em relação ao solo e aumento da porcentagem de tempo em duplo apoio (BUCKLEY et al., 2017; DELVAL et al., 2016; MORRIS et al., 1996, 1999; ŠVEHLÍK et al., 2009). Sendo assim, a variabilidade no tempo de

ciclo da marcha (aumento do tempo de apoio duplo é uma importante característica dessa patologia (BUCKLEY et al., 2017; DELVAL et al., 2016; MORRIS et al., 1996, 1999; ŠVEHLÍK et al., 2009).

Outro ponto a se destacar, é quanto à análise cinética (forças de reação do solo), no qual parkinsonianos apresentam uma curva padrão, semelhante à observada em indivíduos saudáveis (dois picos evidentes com um vale entre eles) (MORRIS et al., 1999). No entanto, em pacientes com a patologia, os dois picos apresentam uma menor magnitude e o peso na fase média de apoio encontra-se aumentado, quando comparado aos controles (NIEUWBOER et al., 1999). Esse padrão pode evidenciar uma marcha com pé plano (com reduzido movimento de pisada retro pé) (MORRIS et al., 2001). Este comportamento parece indicar a necessidade de um maior controle automático do movimento, modulando de forma sutil os ângulos do joelho para que a transferência de peso e a absorção de impacto durante a marcha proporcione um deslocamento do centro de massa mais suave, importante para a marcha segura e confortável (MORRIS et al., 1999, 2001; NIEUWBOER et al., 1999).

A marcha parkinsoniana possui alterações bem características. Essas alterações possuem duas relações distintas: fisiopatologia primária e razões compensatórias (PETERSON; HORAK, 2016). Com o avançar da doença, a principal característica observada é a lentidão da marcha e que tem sua causa relacionada com a hipocinesia (redução do tamanho do passo), a bradicinesia (maior duração do passo) e a maior rigidez/hipotonia apresentada por esses indivíduos (PETERSON; HORAK, 2016). Dentre essas, tem-se relatado que a hipocinesia parece ter uma influência maior na marcha lenta do que a bradicinesia. Devido a isso, de forma geral, o parkinsoniano é mais instável, uma vez que os parâmetros espaço-temporais e a magnitude dos movimentos articulares são reduzidos (BORRIONE, 2014; KLEINER et al., 2015).

É observado também nesses indivíduos um aumento da co-contração de agonistas e antagonistas da perna durante a caminhada. Essa atividade muscular excessiva contribui para o aumento da rigidez na articulação. Essas alterações (aumento da co-contração e da rigidez articular) podem ser relacionadas a

razões compensatórias, especificamente, pela influência no deslocamento do centro de massa e da necessidade de estabilização das articulações (PETERSON; HORAK, 2016). Além disso, o início assimétrico dos sintomas da doença, especificadamente, a bradicinesia e a rigidez articular, faz com que os idosos parkinsonianos apresentem excessiva assimetria nos parâmetros da marcha (comprimento e tempo do passo), quando comparados a idosos saudáveis (PETERSON; HORAK, 2016).

2.2.1 Locomoção em Escadas

Locomoção em escada está entre as mais desafiadoras e perigosas tarefas funcionais na vida diária de idosos e constituem aproximadamente 10% dos acidentes fatais nesta população (STARTZELL et al., 2000). Subir e descer escadas com sucesso exige do indivíduo muito mais força nos membros inferiores do que é requerido para outras tarefas do dia a dia. Durante o movimento de subida de escadas, os músculos são responsáveis por estabilizar o corpo e deslocá-lo para cima e para frente contra a ação da gravidade, ou seja, através de uma contração concêntrica. De forma oposta, na descida, o deslocamento é realizado a favor da força da gravidade, o que requer maior controle do movimento e uma maior contração excêntrica da musculatura envolvida em busca de estabilizar as articulações e controlar a velocidade do deslocamento, para garantir segurança na realização da tarefa (MCFADYEN; WINTER, 1988; MIAN et al., 2007; REEVES et al., 2008).

É de considerável importância notar que acidentes durante a descida na escada (fase descendente) são três vezes mais comuns do que durante a subida (fase ascendente), 75% contra 23%, respectivamente (SVANSTRÖM, 1974; TINETTI; SPEECHLEY; GINTER, 1988). Nesta mesma perspectiva, o maior número de quedas na população idosa em escadas ocorre na fase da descida (77%) contra apenas 23% na subida (STARTZELL et al., 2000). Outro estudo corrobora com essa informação, citando que há relatos que 14% de todas as quedas sofridas por idosos ocorrem em escadas, sendo que 74% do total de quedas em idosos ocorrem durante a descida de degraus comparada a subida. Essa fato parece estar relacionado a

diversos fatores como: problemas biomecânicos, percepção-ação e/ou ambientais (LARSEN et al., 2009; LEE; CHOU, 2007; NOVAK et al., 2011; REEVES et al., 2009; STARTZELL et al., 2000).

Estudos mostram que a sarcopenia, ou perda de massa muscular causada pelo envelhecimento é o principal responsável pelo declínio desta tarefa funcional (LARSEN et al., 2009; VERGHESE et al., 2008). Existe maior dificuldade na tarefa de descer escadas, porque para descer escada é necessário gerar maiores momentos articulares no tornozelo, joelho e quadril do que para subir escada. Na articulação do tornozelo, os momentos gerados na descida de escada são similares ao gerados durante a marcha e os momentos de flexão gerados no joelho são três vezes maiores do que na marcha. A articulação do joelho recebe sobrecarga equivalente a seis vezes o peso corporal durante a fase de contato com o pé no degrau durante a descida (PETERSON; HORAK, 2016).

O ciclo da marcha em escadas, é semelhante ao da marcha plana, sendo normalizado pela porcentagem do ciclo de um passo, iniciando com o primeiro contato do pé (membro direito como padrão – em azul na Figura 6) no chão (0%) até a retirada dos dedos desse mesmo membro (100%). McFadyen; Winter (1988), realizaram um estudo observacional em três adultos saudáveis, com objetivo de descrever o ciclo da marcha em escadas. Os autores dividiram o movimento em fase de apoio e fase de balanço e descreveram os eventos de cada fase e suas principais características. Na subida dos degraus, a fase de apoio é dividida em quatro subfases: aceitação da carga (primeira fase de suporte duplo), fase de propulsão, fase de progressão e, segunda fase de suporte duplo. E a fase de balanço é dividida em duas subfases: início da fase e final da fase (preparação para o apoio).

A descida, também é dividida em duas fases, apoio e balanço, porém com diferenças em suas subfases. A fase do apoio da descida dos degraus é dividida em três subfases: aceitação da carga (início da fase de suporte duplo), fase de progressão à frente e rebaixamento controlado (final da fase de suporte duplo). Da mesma forma que na subida, fase de balanço dos degraus, é dividida em duas subfases: início da fase e final da fase (preparação para o apoio). Apesar do estudo ter sido

realizado com um número reduzido de indivíduos, os resultados obtidos foram reproduzidos por outros estudos da literatura (MIAN et al., 2007).

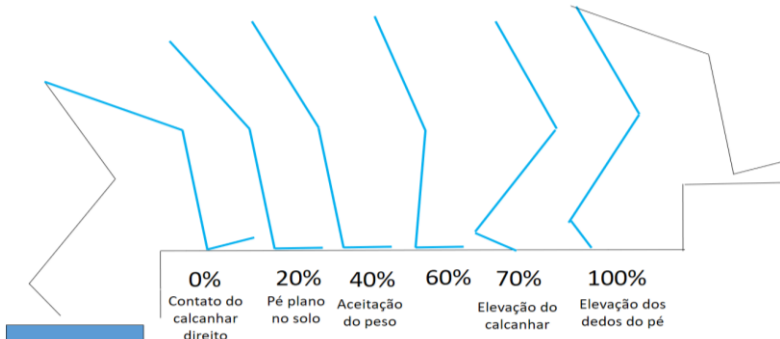


Figura 6. Ciclo da marcha da subida dos degraus.

Fonte: Autor (2018)⁶.

Pacientes com doença de Parkinson podem realizar padrões simples de movimentos, porém requerem recursos atencionais conscientes para realizar a tarefa motora, ativando a região do córtex pré-motor para auxiliar na produção dos movimentos, sem recorrer aos circuitos comprometidos dos núcleos da base (GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004). No caso de tarefas complexas como subir e descer escadas, onde processos cognitivos, sensoriais e motores são altamente requeridos, esses indivíduos poderão apresentar problemas para execução, pois os núcleos da base têm papel importante na organização de movimentos simultâneos ou sequenciais (GOULART et al., 2004; GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004; TEIXEIRA; ALOUCHE, 2007).

A negociação ambiental requer a integração complexa entre sistemas sensoriais e motores para produzir um padrão coordenado e estável de progressão para frente (HASHISH et al., 2017). Essa integração parece sofrer interferências das

⁶ Imagem adaptada de: McFADYEN; WINTER. An integrated biomechanical analysis of normal stair ascent and descent. *Journal of Biomechanics*, n. 21, v. 9, 1988.

atividades simultâneas a serem realizadas, a chamada dupla-tarefa. Dessa forma, alguns estudos têm realizado avaliações de marcha utilizando diferentes tipos de dupla-tarefa como forma de sobrecarga cortical, para verificar os prejuízos causados pelo aumento da demanda, principalmente em idosos com patologia neurodegenerativas.

2.3 IMPLICAÇÕES DA DUPLA-TAREFA NA LOCOMOÇÃO DE IDOSOS SAUDÁVEIS E COM DOENÇA DE PARKINSON

A marcha por muito tempo foi considerada uma tarefa motora automática, regulada por processos subcorticais. Porém, autores têm relatado que a marcha possui um envolvimento cognitivo significativo, capaz de sofrer alterações ao dividir a atenção com outra tarefa que também requer atenção (falar ou escrever) (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002). Durante a realização de ambas as tarefas, os recursos corticais podem ficar sobrecarregados, resultando em déficits na tarefa cognitiva, na estabilidade da marcha ou em ambos. Na população idosa, essa questão é especialmente preocupante, uma vez que o comprometimento cognitivo tem sido associado à mobilidade reduzida e ao aumento do risco de queda (MALCOLM et al., 2015).

Os efeitos globais de diferentes tarefas cognitivas são observados na redução da cadência, aumento no comprimento do passo e no tempo do passo (AL-YAHYA et al., 2011). A velocidade da marcha e, eventualmente, o comprimento do passo, são controlados pelo circuito dos gânglios córtico-basais, através do tálamo, enquanto a cadência é controlada pelos mecanismos do tronco encefálico e da medula espinhal (AL-YAHYA et al., 2011). Isso auxilia na explicação das alterações observadas em idosos, e com mais ênfase em parkinsonianos quando solicitada a execução de uma tarefa cognitiva em concomitância com a marcha, seja ela plana ou em escadas.

A dupla tarefa envolve a execução de duas tarefas simultâneas, no qual uma delas é prioritária ou principal enquanto a outra é secundária (FERNANDES et al., 2016). Aparentemente, a dupla tarefa aumenta o risco de quedas em idosos frágeis ou que sofrem de alguma patologia como a doença de Parkinson. Em decorrência disso, durante as últimas

duas décadas, muitos estudos têm investigado a relação entre a execução de uma tarefa motora associada a tarefas cognitivas e/ou motoras (YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008).

Alguns testes de dupla tarefa tentam mimetizar situações reais na vida de pessoas com Parkinson. No estudo de Fernandes et al. (2015), por exemplo, foi avaliada a estabilidade de controle postural, através do deslocamento do centro de pressão, em nove indivíduos saudáveis ($63,89 \pm 8,09$ anos) e nove indivíduos com Parkinson ($66 \pm 8,22$ anos) ao realizar uma única tarefa (teste de sentar, levantar e sentar) e um teste de dupla tarefa, que consistiu no teste de sentar, levantar e sentar associado ao teste de *Stroop* de cores e palavras, o qual consiste em nomear a cor em vez de ler a palavra que é apresentada ao avaliado. Após o protocolo experimental, os autores observaram que os indivíduos com Parkinson despediam um tempo maior na realização do teste na condição de dupla tarefa em relação aos indivíduos saudáveis, além do deslocamento do centro de pressão anteroposterior e mediolateral serem maiores nos indivíduos com Parkinson em relação aos indivíduos saudáveis e na condição de dupla tarefa. Os autores do estudo afirmam que indivíduos com Parkinson apresentaram redução da estabilidade do controle postural em uma tarefa de vida diária costumeira, como sentar e levantar, especialmente sob uma condição de dupla tarefa (FERNANDES et al., 2015).

Outro estudo que investigou os efeitos de uma tarefa cognitiva sobre a ocorrência de quedas e congelamento da marcha em resposta a uma perturbação postural foi realizado por Jacobs et al. (2014). Os autores submeteram dez indivíduos com Parkinson e dez indivíduos saudáveis a um teste de deslocamento para trás que poderia estar associado ou não a uma segunda tarefa, a qual consistia em listar verbalmente itens de uma categoria definida pelos avaliadores. Após o protocolo experimental, os autores observaram que o deslocamento quando associado com a tarefa cognitiva aumentou significativamente a incidência de quedas no grupo com Parkinson, sem relato desse evento no grupo de indivíduos saudáveis, concluindo que para prevenir quedas, pessoas com Parkinson devem evitar a realização da marcha em condições de dupla tarefa para.

Em estudo realizado por Fuller et al. (2013), foi investigado se a marcha estava associada a deficiências e comprometimentos decorrentes da doença de Parkinson. Participaram do estudo 154 pacientes com Parkinson ($64,3 \pm 9,4$ anos), classificados com incapacidade de leve a moderada pela escala de Hoehn e Yahr, submetidos a um teste motor, que consistia em realizar apenas a marcha, teste cognitivo onde em posição sentada os participantes verbalizaram o maior número de palavras possíveis com uma letra específica e, a execução simultânea do teste motor e teste cognitivo. Foi observado que o desempenho da marcha foi prejudicado em condições de dupla tarefa (motor + cognitivo) e que o grau de comprometimento e severidade da doença tem correlação com a diminuição do desempenho, ou seja, quanto maior o grau de severidade da doença, pior foi o desempenho do indivíduo. Assim, os autores sugeriram que o teste de dupla tarefa envolvendo uma tarefa motora (marcha) e uma tarefa cognitiva de fluência verbal, pode ser um instrumento sensível para detecção precoce de incapacidades relacionadas à doença de Parkinson e que pessoas com essa doença, em seu dia a dia, devem priorizar a marcha e não a tarefa cognitiva, em condições de dupla tarefa (FULLER et al., 2013).

Nesse sentido, Fok; Farrell; McMeeken (2010) examinaram os efeitos de uma estratégia de priorização da marcha em pessoas com doença de Parkinson divididos em grupo experimental ($n= 6$; $66,8 \pm 9$ anos) e grupo controle ($n= 6$; $55,7 \pm 12,3$ anos). O grupo experimental recebeu uma intervenção terapêutica de 30 minutos, em que foram instruídos a priorizar a tarefa de marcha enquanto realizavam uma sequência de três subtrações, enquanto o grupo controle não recebeu nenhuma intervenção. Os resultados do estudo mostraram que o tamanho da passada e a velocidade de marcha aumentaram significativamente no grupo experimental em relação ao grupo controle, mostrando que para pessoas com Parkinson melhorarem execução, devem priorizar a marcha como tarefa principal.

De encontro aos estudos anteriores, Canning (2005) submeteu doze indivíduos com Parkinson ($65,4 \pm 10,4$ anos) a 4 condições: 1) caminhar com as mãos livres; 2) caminhar segurando uma bandeja com taças; 3) caminhar com atenção

voltada a tarefa de marcha e; 4) caminhar segurando uma bandeja com taças, porém com atenção voltada a tarefa de marcha. Após a aplicação dos testes, foi observado que quando os indivíduos foram instruídos a dirigir a atenção para a marcha, eles conseguiam caminhar mais rápido e com passadas mais longas, tanto na condição de uma única e quanto em dupla tarefa.

Com uma proposta metodológica similar, o estudo de Rochester et al. (2004) avaliou os efeitos de interferência na marcha em situações de vida diárias sob condições de uma única e dupla tarefa. Vinte indivíduos com Parkinson ($64,6 \pm 7,96$ anos) e dez indivíduos saudáveis ($63,5 \pm 7,03$ anos) foram avaliados em 4 condições: 1) realizar a marcha; 2) realizar a marcha e pegar uma bandeja com duas xícaras, voltar ao ponto de partida, repousar a bandeja e sentar; 3) realizar a condição anterior e verbalizar ao avaliador uma situação vivenciada similar ao teste e; 4) realizar a marcha e verbalizar apenas uma situação vivenciada similar ao teste. Ao final do experimento, foi observada uma redução da velocidade de marcha e do comprimento da passada nos indivíduos com Parkinson nas condições 3 e 4, ou seja, nas condições de multitarefa e dupla tarefa (motora + cognitiva).

Em um estudo recente realizado por Lo et al. (2017), foi investigada a associação entre a co-contração da musculatura do membro inferior e as características da marcha quando realizada em uma única e dupla tarefa. Participaram do estudo 56 idosos ($85,4 \pm 5,9$ anos) submetidos a duas condições que consistiram em realizar apenas a marcha e, realizar a marcha enquanto verbalizavam uma sequência de 5 subtrações. Maiores níveis de co-contração dos músculos tibial anterior e gastrocnêmio foram associados com redução no tamanho da passada e maior tempo em contato com o solo na fase de duplo apoio durante a marcha durante a condição de dupla tarefa. Sendo assim, os autores sugerem que a co-contração de membros inferiores pode ser um dos fatores que explicam a deficiência da marcha associada à condição de dupla tarefa.

Já no estudo de Heinzl et al. (2016), foi observado o efeito de dois tipos de dupla tarefa, cognitiva e motora, como instrumento preditivo de futuras quedas em indivíduos com Parkinson. Quarenta participantes foram submetidos a 3

condições: 1) caminhar 20 metros o mais rápido possível, 2) realizar a caminhada enquanto assinala 32 itens em uma prancheta com a mão dominante e, 3) caminhar ao mesmo tempo que realiza 10 subtrações verbalizando o resultado ao avaliador. Os participantes foram questionados quanto a eventos de quedas previamente à aplicação do estudo e após o protocolo experimental, e foi observado que o teste de caminhar enquanto assinala itens teve 71,4% de sensibilidade e 77,3% de especificidade em identificar esses indivíduos, mostrando que duplas tarefas motoras podem ser ótimos instrumentos na predição de quedas em pessoas com Parkinson.

Assim como uma dupla tarefa motora ou uma dupla tarefa envolvendo atividade motora e cognição, há estudos que relacionam a atividade motora e distúrbios externos como o som. Isso pode ser observado no estudo de Brown et al. (2009), que investigaram o efeito da música como tarefa concorrente a marcha em 10 indivíduos com Parkinson (67 ± 7 anos) e 10 indivíduos saudáveis (65 ± 6 anos). Os participantes foram submetidos a 4 diferentes condições: 1) realizar a marcha; 2) realizar a marcha escutando música; 3) realizar a marcha e verbalizando uma sequência de 3 subtrações e; 4) realizar a marcha, escutando música e verbalizando uma sequência de 3 subtrações. O resultado da pesquisa indicou que a marcha dos indivíduos com Parkinson foi prejudicada nas condições com música, observada através da diminuição da velocidade da marcha e tamanho da passada, o que não ocorreu com o grupo de indivíduos saudáveis.

Outro estudo interessante Teixeira; Alouche (2007) analisou o desempenho de dez indivíduos com Parkinson e dez indivíduos saudáveis, na realização de uma única e dupla tarefa. Foi solicitado aos participantes que vestissem uma camisa de botões o mais rápido possível como uma única tarefa e que executassem essa mesma tarefa enquanto verbalizavam nomes próprios femininos, ou seja, uma dupla tarefa. Após a execução dos testes, foi observado que os indivíduos com Parkinson levaram mais tempo para completar ambas as tarefas e que tanto eles quanto os indivíduos saudáveis cometeram mais erros na dupla tarefa.

As avaliações que envolvem dupla tarefa, assim como avaliações da marcha e equilíbrio possuem uma relevância

clínica no auxílio de profissionais relacionados à reabilitação de pessoas com doença de Parkinson, a fim de identificar diferentes distúrbios e garantir referências para reabilitação (FRITZ et al., 2016). Através desse copilado de estudos, pode-se observar que a marcha quando realizada em condições de dupla ou multitarefas é prejudicada e pode dificultar as atividades cotidianas de pessoas com Parkinson. Esse fato corrobora com a sugestão de Canning (2005), o qual cita que o desempenho nas situações de vida diárias em pessoas com Parkinson que envolvem dupla tarefa pode ser melhorado a partir da manipulação de instruções específicas, deve-se focar a atenção na atividade prioritária, em específico na marcha, evitando assim eventos de queda ou congelamento da marcha. Os paradigmas de tarefa dupla fornecem suporte adicional no controle automático da marcha, levando a uma maior variabilidade ao caminhar. Este aumento do custo da dupla tarefa em pessoas com doença de Parkinson sugere que a marcha requer mais atenção e controle voluntário do que em indivíduos saudáveis, resultando em maior variabilidade de desempenho dessa tarefa.

3 MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se quanto à sua natureza como pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática em uma situação específica (GIL, 2010). Em relação à abordagem do problema, o estudo caracteriza-se como quantitativo, onde, considera-se que tudo pode ser traduzido em números, quantificado, e assim, classificar e analisar as informações através de testes estatísticos (GIL, 2010; SANTOS, 2011). Em relação aos procedimentos técnicos adotados, o presente estudo é considerado descritivo de corte transversal (GIL, 2010; SANTOS, 2011), composto por dois grupos, divididos em: Grupo com doença de Parkinson e Grupo Controle (sem a doença), ambos realizaram uma visita ao laboratório para a realização da avaliação de subir e descer os degraus (com e sem dupla-tarefa).

3.2 PARTICIPANTES

A seleção dos sujeitos do estudo deu-se de forma não probabilística (escolha de forma não aleatória) e intencional (objeto do estudo é específico do grupo). Participaram do estudo 11 indivíduos com doença de Parkinson ($67,0 \pm 7,20$ anos; H&Y: ~ 2) e 11 indivíduos sem a doença ($66,5 \pm 9,19$ anos), de ambos os sexos (masculino e feminino). Todos os procedimentos deste projeto foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE: 74263617.9.0000.0121; parecer número: 2.398.777). Previamente às avaliações, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice I.

Os critérios de inclusão e não inclusão para a participação do estudo para o grupo com doença de Parkinson foram:

- a) Apresentar diagnóstico de doença de Parkinson;
- b) Estar entre os estágios 1 e 3 da escala de H&Y;
- c) Não apresentar problemas visuais graves não corrigíveis;
- d) Ser capaz de realizar a subida e a descida dos degraus

- com passos alternados e de forma independente;
- e) Apresentar no mini exame do estado mental 20 pontos para analfabetos, 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos, 26,5 para 5 a 8 anos, 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos;
- f) Apresentar pontuação maior ou igual a 4 no questionário de Baecke modificado para idosos;
- g) Não apresentar histórico de quedas no último ano.

Os critérios de inclusão e não inclusão para a participação do estudo para o grupo controle foram:

- h) Ter idade e o sexo pareado com o grupo com doença de Parkinson (todos os indivíduos com Parkinson foram selecionados e em seguida, selecionou-se os indivíduos do grupo controle com base no sexo e na idade);
- i) Não apresentar comprometimentos musculoesqueléticos nas articulações envolvidas (dor, limitação de movimento, etc);
- j) Não apresentar problemas visuais graves não corrigíveis;
- k) Ser capaz de realizar a subida e a descida dos degraus com passos alternados e de forma independente;
- l) Apresentar no mini exame do estado mental 20 pontos para analfabetos, 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos, 26,5 para 5 a 8 anos, 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos;
- m) Apresentar pontuação maior ou igual a 4 no questionário de Baecke modificado para idosos;
- n) Não apresentar histórico de quedas no último ano.

3.3 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO

Para a realização do presente estudo, seguiu-se o design em destaque na Figura 7:

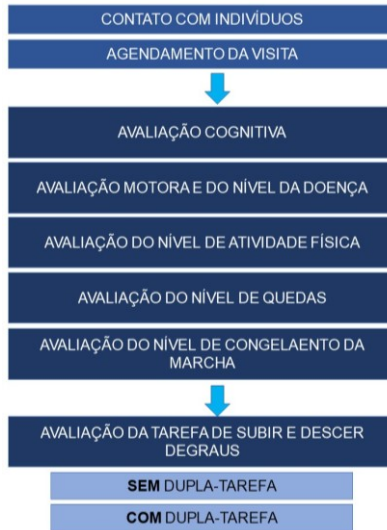


Figura 7. Design do estudo.
Fonte: Autor (2018).

3.3.1 Avaliação Cognitiva

Para avaliação cognitiva utilizou-se o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (ANEXO II), o qual é normalizado pelo grau de escolaridade do participante (BRUCKI et al., 2003), e foi utilizado para identificar a preservação das funções cognitivas através da realização de atividades simples, mas garantindo que o paciente compreenda as instruções para a realização da tarefa proposta (SANTOS et al., 2016). O MEEM é constituído de duas partes, uma que abrange orientação, memória e atenção, com pontuação máxima de 21 pontos e, outra que aborda habilidades específicas como nomear e compreender, com pontuação máxima de 9 pontos, totalizando um escore de 30 pontos (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975).

Para cada pergunta ou atividade do MEEM foi atribuída pontuação 0 quando estivesse incorreto ou o sujeito não o fizesse, e 1 para as respostas corretas. Para o teste MEEM foi utilizada uma pontuação de corte de acordo com a escolaridade dos sujeitos sendo adotado, como ponto de corte, 20 pontos para analfabetos, 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos, 26,5 para 5 a 8 anos, 28 para aqueles com 9 a 11 anos e

29 para mais de 11 anos, considerando a recomendação de utilização dos escores de cortes mais elevados (BRUCKI et al., 2003).

3.3.2 Avaliação Motora e Nível da Doença

A avaliação da gravidade da doença de Parkinson e a caracterização do grupo avaliado foram realizadas por uma fisioterapeuta, sendo a classificação de acordo com a escala de Hoehn & Yahr, dividida em cinco estágios (FOONGSATHAPORN et al., 2016; GOETZ et al., 2004):

- Estágio 1: a doença é unilateral;
- Estágio 2: envolvimento bilateral e axial;
- Estágio 3: comprometimento do equilíbrio;
- Estágio 4: apresentação de incapacidades graves;
- Estágio 5: o paciente necessita da utilização de cadeira de rodas ou está confinado ao leito.

A Escala Unificada da Avaliação da Doença de Parkinson (ANEXO V) foi utilizada para caracterizar o nível do acometimento da doença nos grupos com Parkinson. A escala é realizada através de entrevista e observação, sendo subdividida em seis subescalas (original), e para o presente estudo apenas três foram consideradas (escala modificada): I – Estado mental, humor e comportamento (avalia, por auto relato, características de comportamento e de humor); II – Atividades da vida diária (auto avaliação das atividades de vida diária, incluindo a fala, a deglutição, escrita, o vestir, higiene, quedas, salivando, virando na cama, andar e cortar os alimentos); III – Exame da motricidade, para determinar o nível de acometimento da doença (avaliação motora realizada com a finalidade de verificar os sinais e sintomas da doença, assim como características de uni ou bilateralidade) (SANTOS et al., 2016). Quanto maior a pontuação obtida nessa escala, mais acometido encontra-se o paciente. Cada item da UPDRS é pontuado de 0-4, sendo zero a ausência do sintoma ou atividade normal e, quatro a presença do sintoma ou déficit. A pontuação máxima a ser atingida é de 176.

3.3.3 Avaliação do Nível de Atividade Física

O questionário de Baecke modificado para idosos (QBMI) (ANEXO III), descrito por Voorrips et al. (1991), foi utilizado para avaliar o nível de atividade física dos pacientes. Este instrumento leva em consideração a frequência e a intensidade das atividades funcionais que o paciente realiza no dia a dia, além de eventuais práticas de exercícios físicos regulares (GOETZ et al., 2004; SANTOS et al., 2016). O questionário destina-se a avaliar a atividade física total dos adultos idosos no último ano. Ele é estruturado em três partes, sendo que, na primeira são avaliadas as atividades domésticas diárias com dez itens e respondida em forma de escala tipo “*Likert*”, na segunda parte são avaliadas as atividades esportivas e na terceira são atividades de tempo livre. As atividades esportivas e as de ocupação dos tempos livres são caracterizadas em função da intensidade, do número de horas semanais e do número de meses por ano de prática, de acordo com a correspondente tabela de códigos (ANEXO IV).

Foram considerados ativos os pacientes com pontuação igual ou maior a 4 pontos (SANTOS et al., 2016). O QBMI, aplicado sob forma de entrevista, tem como referência os últimos 12 meses e é dividido em três seções. A primeira seção abrange questões relacionadas às atividades físicas domésticas, a segunda corresponde à realização de atividades esportivas e a terceira às atividades de tempo livre. Mediante o somatório das pontuações específicas atribuídas as questões agrupadas em cada uma das seções do questionário, são estabelecidos escores equivalentes às atividades físicas domésticas, as atividades físicas esportivas e as atividades físicas de tempo livre (MAZO et al., 2012).

Para o cálculo da atividade física total dos sujeitos avaliados, foram utilizadas as seguintes informações: resultado das Atividades Domésticas = $(Q1+Q2 \dots +Q10)/10$, Q é o valor da resposta de cada pergunta (somou-se os valores das questões e depois dividiu-se por 10); para a seção de esporte, multiplicou-se os valores correspondentes, segundo o código, e quando houve mais de uma opção somou-se a ela $[(a*b*c) + (a*b*c)]$; e para a seção tempo livre, fez-se o mesmo que na seção anterior $(a*b*c) + (a*b*c)$, em que (a) é a intensidade, (b) o número de horas por semana, (c) o número de meses por ano, e (n) é o índice final e (i) é igual ao índice do somatório. E a atividade física total corresponde ao somatório destas três componentes.

Equação 1. Cálculo para quantificar nível de Atividade Física.

$$AF = \left[\frac{Q1 + Q2 + \dots + Q10}{10} \right] + \left[\sum_{i=1}^n (a * b * c) \right] + \left[\sum_{i=1}^n (a * b * c) \right]$$

Fonte: SANTOS et al., (2016)

3.3.4 Avaliação de Quedas

Para avaliação do número de quedas, foi solicitado que o indivíduo reportasse quantas quedas sofreu no último ano, e dentre essas quantas ocasionaram a hospitalização ou uso do sistema de saúde. Foi registrado para análise apenas o número bruto da quantidade de quedas sofridas.

Para avaliar o nível de confiança no equilíbrio específico para a atividade, foi utilizada a “Escala ABC” traduzida para o português e validade por Branco, (2010) (ANEXO VI). A escala consiste de 16 perguntas sobre atividades realizadas no dia-a-dia dos indivíduos. Ela pode ser auto administrada ou administrada por meio de entrevista, como feito no presente estudo. Para avaliar somou-se todas as respostas (variação possível: 0 a 1600) e foi dividido esse valor por 16 para obter a porcentagem total. Para as questões 2, 9, 11, 14 e 15, é necessário avaliar a confiança para cada uma das atividades em separado (por exemplo: avaliar subir e o descer escadas) e, quando existiram diferenças entre as tarefas, foi registrado o mais baixo dos valores obtidos.

E por fim, para avaliação de auto eficácia relacionada às quedas, ou seja, o quanto os idosos sentem-se preocupados com a possibilidade de cair, utilizou-se a escala *Falls Efficacy Scale* Brasil (FES-1), que engloba seis itens a mais que a da FES original para avaliar as atividades externas e a participação social. Essa escala é composta por 6 perguntas e sua resposta varia de 1 (nem um pouco preocupado) a 4 (extremamente preocupado). Para análise dos dados, somou-se a pontuação obtida em cada pergunta e classificou-se como associada a queda esporádica maior ou igual a 23 pontos, e a quedas recorrentes acima de 31 pontos (CAMARGOS et al., 2010).

3.3.5 Avaliação do Congelamento da Marcha

O congelamento da marcha é um sintoma muito incapacitante da doença de Parkinson avançada com impacto significativo no risco de queda e qualidade de vida. Para diferenciação entre indivíduos com doença de Parkinson que sofram com congelamento da marcha e aqueles que não sofrem, e posterior avaliação do nível desse congelamento, utilizou-se o novo questionário de congelamento de marcha (ANEXO VI). O questionário é dividido em três partes: I – Detecção da presença de congelamento da marcha; II – Avalia a gravidade do congelamento da marcha com base na duração e frequência da manifestação (perguntas 2 a 6, intervalo de pontuação de 0 a 19); e, III – Avalia o impacto do congelamento da marcha na vida diária (perguntas 7 a 9, intervalo de pontuação de 0 a 9). Não há distinção dos períodos *on* e *off* da doença. O intervalo de pontuação permitido é de 0 a 28 pontos. Sendo que, quanto maior a pontuação obtida, maior a gravidade e maior o impacto causado na vida diária dos indivíduos que sofrem com congelamento da marcha (NIEUWBOER et al., 2009).

3.3.6 Avaliação da Tarefa de Subir e Descer Degraus

As tarefas de subir e descer degraus foram realizadas em uma escada (Figura 8) com cinco degraus, cada um com altura de 15 cm (recomendação ABNT/ NBR 9050/2004) e 30 cm de profundidade, 100 cm de largura, com corrimãos em apenas um dos lados, com uma passarela de 2,45 metros e com estrutura inteira em madeira (QU; HU, 2014) (Figura 9).



Figura 8. Escada de avaliação.

Fonte: Autor (2017).

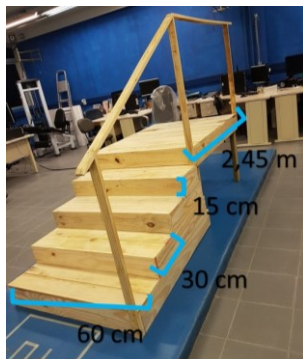


Figura 9. Dimensões da Escada de Avaliação.

Fonte: Autor (2017).

Para a realização da avaliação das tarefas de subir e descer degraus, inicialmente, foi realizada a calibração dinâmica das câmeras com o uso da vara de calibração “*Active Wand*”. Todos os parâmetros (luminosidade, resolução espacial e temporal, e foco) foram calibrados, ajustados e mantidos inalterados durante todos os procedimentos de aquisição das imagens, garantindo os mesmos parâmetros de cada câmera para todos os indivíduos. Os participantes foram instruídos previamente para o uso de vestuário adequado (tênis, roupa de banho ou roupas que sejam coladas ao corpo) e que permitissem a colocação dos marcadores nos pontos anatômicos exatos e dos eletrodos nas musculaturas avaliadas.

Foram mensuradas as medidas antropométricas necessárias pelo programa para determinar, com base na posição dos marcadores, a localização dos centros articulares (VIEL, 2001). Nesta avaliação, foram feitas as seguintes medições: a) massa corporal (Balança digital - Pharo® 200, Soehne-Germany) e estatura (Estadiômetro - Sani®, São Paulo, Brasil); b) comprimento dos membros inferiores, medindo entre as espinhas íliacas anterossuperiores e os maléolos mediais (Fita métrica - Sanny®, com resolução de 0,1 centímetros); c) distância entre as duas espinhas íliacas anterossuperiores; d) diâmetro do joelho (distância entre os epicôndilos lateral e medial do fêmur); e) diâmetro do tornozelo (distância entre os maléolos lateral e medial) (Paquímetro Innovare – Cescorf® 16cm). Todos os dados foram utilizados para a normalização das medidas dos

sujeitos.

Para a captura da trajetória tridimensional foi utilizado um sistema de cinemetria dotado de 8 câmeras integradas (VICON MX systems, Oxford MetricsGroup, UK) e, esses dados foram coletados em uma taxa de amostragem de 200Hz. O sistema de análise de movimento VICON possui uma precisão de 0,1 mm / 3m. Foram afixados marcadores reflexivos com diâmetro de 14 mm, nos pontos anatômicos de acordo com o modelo *Plug in Gait* do sistema VICON em destaque na Figura 10 e descritos no Apêndice C (VIEL, 2001).

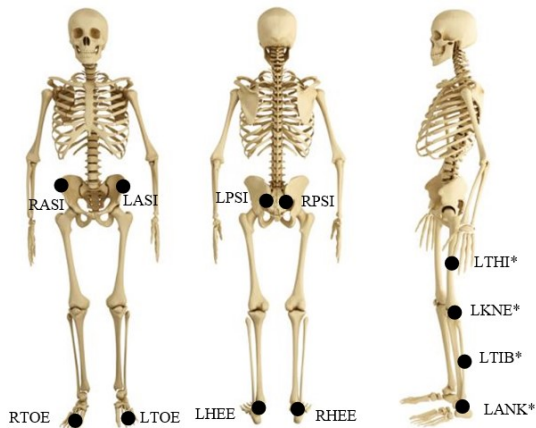


Figura 10. Posição dos marcadores do modelo *Plug In Gait*.

Fonte: Autor (2017).

A posição dos marcadores é detectada por câmeras com iluminação infravermelha, no qual os marcadores aparecem na imagem de vídeo de cada câmera sob forma de manchas brilhantes, que posteriormente, serão digitalizadas e delimitadas, podendo, através de seu contorno, determinar com precisão o centro do marcador (VIEL, 2001). Após esse procedimento de coleta de dados, o cálculo das coordenadas tridimensionais foi decomposto em várias etapas: linearização e calibragem das câmeras; aquisição das coordenadas 2D e dos dados analógicos; cálculo das coordenadas 3D; identificação dos marcadores.

Para a coleta da força de reação do solo durante a marcha, foram utilizadas duas plataformas de força (50.8 cm×46.4 cm,

OR6-7-1000, AMTI, USA) adaptadas ao mesmo plano do solo do laboratório em que foram realizadas as avaliações, ao final da escada de avaliação das tarefas de subir e descer degraus.

Para avaliação da ativação dos músculos reto femoral (RF), bíceps femoral (BF), tibial anterior (TA) e gastrocnêmio lateral (GL) de ambas as pernas (Apêndice D) foi utilizado um eletromiógrafo Wireless de 8 canais (Trigno Wireless EMG Systems - Delsys®, Califórnia, EUA), com frequência de aquisição 1000 Hz, acoplado a um microcomputador. Todo o processo de coleta de dados foi realizado conforme as recomendações da Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia (SENIAM). Os eletrodos de superfície bipolares foram posicionados paralelos às fibras musculares e fixos com fita adesiva dupla face nos músculos a serem investigados, antes da colocação dos eletrodos foi realizada tricotomia e abrasão com álcool 70% sobre a pele (SCHEEREN et al., 2015).

Após todos os marcadores e eletrodos colocados, o indivíduo foi posicionado no início da passarela no chão, a uma distância de 2,30 metros da escada e foi realizada uma familiarização com a tarefa a ser realizada, iniciando a subida dos degraus. As instruções ao participante foram: “A partir desta marca, você deverá iniciar o andar em velocidade natural e subir a escada, vá até a marcação no final da passarela, como geralmente faz em seu dia a dia, ao chegar, aguarde as instruções para a descida, tente sempre acertar os pés nas plataformas, mas sem mudar o padrão de andar”. Para a tarefa de descer degraus, passados 30 segundos de descanso, o indivíduo foi posicionado a uma distância de 2,30 metros do primeiro degrau e foi dada a seguinte instrução: “A partir desta marca, você deverá iniciar o andar em velocidade natural e descer a escada, vá até a marcação no final da passarela, como geralmente faz em seu dia a dia, ao chegar, aguarde as instruções, lembrando, tente sempre acertar os pés nas plataformas, mas sem mudar o padrão de andar”.

Para evitar o ajuste deliberado de padrões de caminhada (também conhecido como 'segmentação'), os participantes foram cegados a esse requisito e foram instruídos quanto ao pé para iniciar cada tentativa a fim de evitar repetidamente alcançar o primeiro passo com o mesmo pé (CONWAY et al., 2017). Foram registradas cinco capturas integrais de cada membro para cada

tarefa realizada. De modo aleatório, foi solicitada a realização da mesma tarefa juntamente com a tarefa cognitiva (dupla-tarefa).

3.3.6.1 Análise dos Dados de Subir e Descer Degraus

Após a coleta de dados, a análise foi realizada em duas etapas, a primeira que tratou da reconstrução tridimensional estática e dinâmica, que foi realizada no próprio software de coleta de dados (Poligon, MetricsGroup, UK) e a segunda etapa que tratou do modelamento matemático também realizado no software Poligon. Após a reconstrução tridimensional das coordenadas dos marcadores nas coletas estáticas e dinâmica, os seguintes procedimentos foram realizados: a) definição do ciclo da tarefa para cada sujeito; b) determinação das posições e orientações dos sistemas de coordenadas associados aos sistemas de marcas técnicas e anatômicas; c) cálculo das matrizes de mudanças de coordenadas entre os diferentes sistemas de coordenadas; d) identificação do marcador do tornozelo e do degrau de referência da escada. Para todas as análises descritas a seguir e o armazenamento dos dados obtidos, foi utilizado o software MATLAB 6.5 (Mathworks, USA) e o Microsoft Excel 2016.

A análise foi separada em seis etapas do movimento:

1. Fase de transição do solo para o primeiro degrau: O passo de transição do solo para o degrau (primeiro toque do pé direito no solo até o toque do pé esquerdo no primeiro degrau) foi analisado para identificar possíveis mudanças no comportamento do paciente no início da subida. As variáveis dessa fase foram:

a) Comprimento do passo de transição na subida: medido, em (cm), a partir da diferença entre o primeiro toque do calcâneo direito no solo e o primeiro toque do pé esquerdo no primeiro degrau;

b) Duração do passo de transição na subida: diferença temporal, em segundos (s), entre o toque do marcador do calcâneo do pé direito no solo e o toque do marcador do calcâneo esquerdo com o primeiro degrau;

c) Velocidade horizontal do passo de transição na subida: medida a partir da divisão do comprimento do passo pela duração do passo de transição na subida e expressa em cm/s;

d) Altura em que o pé passa da borda do degrau: distância, em centímetros (cm), entre o marcador do quinto metatarso de cada membro e a borda de cada degrau.

2. Subida dos degraus: Além do passo de transição, mais quatro passos foram analisados durante a subida dos degraus: degrau 2, 3, 4 e 5. As variáveis analisadas foram às mesmas do passo de transição. A fase total da subida foi registrada do início do apoio do pé direito no primeiro degrau até o apoio do mesmo no último ou quinto degrau.

3. Descida dos degraus: A fase total da descida foi registrada do início do apoio do pé direito no quinto degrau até o apoio do mesmo no solo. As variáveis analisadas nesta fase foram:

a) Comprimento do passo de transição na descida: medido, em (cm), a partir da diferença entre o primeiro toque do calcâneo direito no solo e o primeiro toque do pé esquerdo no primeiro degrau;

b) Duração do passo de transição na descida: diferença temporal, em segundos (s), entre o toque do marcador do calcâneo do pé direito no solo e o toque do marcador do calcâneo esquerdo com o primeiro degrau;

c) Velocidade horizontal do passo de transição na descida: medida a partir da divisão do comprimento do passo pela duração do passo de transição na subida e expressa em cm/s;

d) Altura em que o pé passa da borda do degrau: distância, em centímetro (cm), entre o marcador do calcâneo de cada membro e a borda de cada degrau.

4. Fase de transição do primeiro degrau para o solo: Inclui o passo de transição do primeiro degrau para o solo (primeiro toque do pé esquerdo no primeiro degrau) até o toque do pé direito no solo. As variáveis dessa fase foram as mesmas da descida de escadas.

5. Variáveis cinéticas: As variáveis cinéticas, registradas no passo de transição (do solo para o degrau) na subida e na descida (do primeiro degrau para o solo), foram extraídas a partir das curvas força-tempo normalizadas:

- a) Força vertical máxima após o contato do pé com o solo na subida e na descida – 1º pico: representa a máxima magnitude da força vertical após o contato do pé com o solo, nos dois momentos;
- b) Força vertical mínima (vale) durante a fase de suporte na subida e na descida: representa a mínima magnitude da força vertical durante a fase de suporte nos dois momentos (subida e descida da escada);
- c) Força vertical máxima anterior à perda de contato do pé com o solo na subida e na descida – 2º pico: representa a máxima magnitude da força vertical para propulsão na abordagem do primeiro degrau (subida) e para a progressão da marcha livre (descida);
- d) Tempo de latência: tempo para atingir o primeiro pico de força vertical após o contato do pé, expressa em (s).

6. Variáveis eletromiográficas: Os sinais eletromiográficos (EMG) foram processados com MATLAB (Mathworks, Natick, EUA) usando um filtro de quarta ordem *Butterworth* de banda de 20-400 Hz, retificação de onda completa e, em seguida, um filtro de quarta ordem de *Lower Passerworth* de 6 Hz. Cada passo EMG foi reorganizado para 1000 pontos e um sinal EMG médio de todos os passos da marcha foi obtido. A média da amplitude máxima do sinal EMG de cada grupo muscular para todos os passos em um ensaio a pé também foi determinada. O EMG médio para cada grupo muscular foi então normalizado como uma porcentagem dessa amplitude máxima média. Considerou-se para análise a média de ativação obtida na subida e na descida em cada tarefa (dupla ou simples) (LO et al., 2017).

3.3.7 Avaliação da Dupla-Tarefa

Para avaliação da dupla-tarefa, utilizou-se uma tarefa no qual o pesquisador leu uma sequência de números de três dígitos, a uma taxa de 30 por minuto, e os participantes foram solicitados a repetir o número na ordem inversa o mais rápido possível. Essa tarefa usa o bloco de desenho visual-espacial na memória de trabalho (QU; HU, 2014). O desempenho da tarefa foi quantificado pela taxa de recuperação correta que é definida

pela relação entre o número de acertos e o número total de números de três dígitos apresentados aos participantes no processo de avaliação (QU; HU, 2014).

3.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A normalidade e homogeneidade dos dados foi verificada através dos testes de *Levene* e *Shapiro-Wilk*. Análise descritiva (média e desvio padrão) foi usada na descrição e caracterização dos grupos. Um teste T independente foi utilizado para comparação das variáveis de caracterização dos grupos. O teste ANOVA modelo misto foi utilizado para comparação das variáveis obtidas no teste de subir e descer degraus entre os grupos, entre as situações (com e sem dupla-tarefa) e entre os membros. Havendo uma interação significativa entre as variáveis independentes do estudo, o teste Post-hoc *Bonferroni* foi utilizado para identificar as diferenças com 95% de confiança (Software SPSS 17.0).

4 RESULTADOS

Na Tabela 1, estão apresentados os dados de caracterização dos grupos com Parkinson e controle. Houve diferença significativa nas variáveis peso corporal ($p=0,041$), escala ABC (nível de confiança nas atividades) ($p=0,037$) e na quantidade de atividade diária realizada ($p=0,020$).

Tabela 1. Caracterização dos grupos com Parkinson e controle.

	PARKINSON (n=11)	CONTROLE (n=11)	p
H&Y (escala)	1,8 ± 0,89	-	-
Idade (anos)	66,5 ± 9,19	67,0 ± 7,2	0,762
Tempo da Doença (anos)	6,07 ± 5,13	-	-
UPDRS III (pontos)	48,36 ± 25,13	-	-
Peso Corporal (Kg)	80,82 ± 10,70	71,41 ± 9,50	0,041*
Altura (m)	1,70 ± 0,09	1,65 ± 0,06	0,116
MEEM (pontos)	26,18 ± 3,22	28,00 ± 1,90	0,122
Escala ABC (%)	66,36 ± 26,02	85,18 ± 10,35	0,037*
QBMI – Diária (pontos)	1,28 ± 0,62	1,85 ± 0,42	0,020*
QBMI – Esportiva (pontos)	5,37 ± 7,80	3,32 ± 4,96	0,472
QBMI – Tempo Livre (pontos)	0,46 ± 0,88	0,01 ± 0,02	0,106
QBMI – Total (pontos)	7,10 ± 7,86	5,18 ± 5,04	0,503
FES (pontos)	33,91 ± 14,56	27,73 ± 7,11	0,220

Legenda: MEEM – Mini exame do estado mental; QBMI – Questionário de Baecke modificado para idosos; H&Y – Hoehn & Yahr; FES – Escala de eficácia de quedas; UPDRS – *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; *Diferença significativa ($p<0,05$) entre grupos.

Fonte: Autor (2018).

Com relação à frequência de quedas dos avaliados, 100% não sofreram quedas no último ano, assim como, também não apresentaram histórico de congelamento da marcha. Dentre os participantes, 72,7% ($n=8$) dos parkinsonianos responderam possuir medo de sofrer quedas, em contrapartida, apenas 36,4% ($n=4$) dos idosos saudáveis possuem esse medo. Dentre os participantes com doença de Parkinson, todos (100%) utilizam medicação que contém Levodopa. Por meio dos resultados da escala FES, é possível classificar o grupo controle como preocupação associada à queda esporádica e o grupo com Parkinson, a quedas recorrentes.

Nas variáveis espaço-temporais, não houve interação das variáveis ($p=0,402$; $p=0,945$) e nem do grupo ($p=0,930$; $p=0,896$) para a distância em que o pé passa da borda do degrau (Tabela

2) e para o tamanho do passo (Tabela 3), respectivamente.

Tabela 2. Distância em que o pé passa da borda do degrau durante a subida dos degraus.

			PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
			SP	DT	SP	DT
DISTÂNCIA (cm)	Degrau 1	ESQUERDA	16 ± 2	14 ± 3	21 ± 2 ^A	17 ± 3 ^B
		DIREITA	12 ± 2*	10 ± 2	20 ± 2*	14 ± 2
	Degrau 2	ESQUERDA	4 ± 2	16 ± 1	12 ± 2	13 ± 1
		DIREITA	13 ± 3	13 ± 2	10 ± 3	14 ± 2
	Degrau 3	ESQUERDA	17 ± 4	14 ± 1	13 ± 4	12 ± 1
		DI REITA	13 ± 1	15 ± 4	11 ± 1	17 ± 4
	Degrau 4	ESQUERDA	16 ± 2	15 ± 1	15 ± 2	15 ± 1
		DIREITA	13 ± 2	13 ± 3	14 ± 2	13 ± 3
	Degrau 5	ESQUERDA	23 ± 7	14 ± 2	16 ± 7	16 ± 2
		DIREITA	13 ± 2	16 ± 2	16 ± 2	14 ± 2

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 3. Tamanho do passo durante a subida dos degraus.

			PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
			SP	DT	SP	DT
TAMANHO DO PASSO (cm)	Degrau 1	ESQUERDA	39 ± 2	40 ± 1	40 ± 2	41 ± 1
		DIREITA	39 ± 1	39 ± 2	39 ± 1	42 ± 2
	Degrau 2	ESQUERDA	14 ± 4 ^A	28 ± 2 ^B	27 ± 4	26 ± 1
		DIREITA	34 ± 4	28 ± 2	27 ± 4	30 ± 2
	Degrau 3	ESQUERDA	31 ± 2 [#]	27 ± 4	27 ± 2	27 ± 1
		DIREITA	25 ± 1 [#]	27 ± 4	27 ± 1	35 ± 4
	Degrau 4	ESQUERDA	41 ± 7	28 ± 6	28 ± 7	29 ± 1
		DIREITA	34 ± 4	28 ± 6	28 ± 4	38 ± 6
	Degrau 5	ESQUERDA	43 ± 5	34 ± 5*	35 ± 5	38 ± 1*
		DIREITA	37 ± 2	34 ± 5	40 ± 2	45 ± 5

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Não houve interação das variáveis ($p = 0,518$; $p = 0,419$; $p = 0,402$) e nem do grupo ($p = 0,169$; $p = 0,117$; $p = 0,142$) para o tempo de deslocamento nos degraus, o tempo total (Tabela 4) e a velocidade (Tabela 5), respectivamente.

Tabela 4. Tempo de deslocamento durante a subida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
TEMPO (s)	Degrau 1	ESQUERDA	4,2 ± 0,4	4,7 ± 0,3	4,0 ± 0,4	4,2 ± 0,3 [#]
		DIREITA	4,6 ± 0,7	5,3 ± 0,8	6,2 ± 0,7	6,9 ± 0,8 [#]
	Degrau 2	ESQUERDA	5,1 ± 0,4	5,4 ± 0,3	4,6 ± 0,4	4,9 ± 0,3 [#]
		DIREITA	4,0 ± 0,6*	4,7 ± 0,7	6,7 ± 0,6*	6,6 ± 0,7 ^{#B}
	Degrau 3	ESQUERDA	5,7 ± 0,4	6,3 ± 0,4	5,2 ± 0,4	5,6 ± 0,4
		DIREITA	5,2 ± 0,6	5,8 ± 0,8	6,8 ± 0,6	6,6 ± 0,8
	Degrau 4	ESQUERDA	6,7 ± 0,5	7,2 ± 0,4 [#]	6,0 ± 0,5	6,4 ± 0,4
		DIREITA	4,4 ± 0,6 ^A	6,0 ± 0,8 ^{#B}	7,4 ± 0,7*	7,1 ± 0,8
	Degrau 5	ESQUERDA	7,3 ± 0,5	7,9 ± 0,5	6,7 ± 0,5	7,0 ± 0,5
		DIREITA	5,9 ± 0,8	6,2 ± 0,9	6,8 ± 0,8	7,5 ± 0,8 ^B
Total	ESQUERDA	29,4 ± 2,4	31,6 ± 2,4	26,6 ± 2,4	28,3 ± 2,0	
	DIREITA	22,7 ± 3,2*	28,2 ± 3,3	34,2 ± 3,2*	34,9 ± 3,3	

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 5. Velocidade de deslocamento durante a subida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
VELOCIDADE (cm/s)	Degrau 1	ESQUERDA	12 ± 3 [#]	16 ± 3 [#]	16 ± 3 [#]	13 ± 3 [#]
		DIREITA	26 ± 5 [#]	41 ± 5 [#]	54 ± 5 [#]	47 ± 5 [#]
	Degrau 2	ESQUERDA	9 ± 2 [#]	10 ± 2 [#]	9 ± 2 [#]	7 ± 2 ^{#b}
		DIREITA	35 ± 3 [#]	33 ± 4 [#]	39 ± 3 [#]	39 ± 4 [#]
	Degrau 3	ESQUERDA	8 ± 2 [#]	11 ± 3 [#]	10 ± 2 [#]	7 ± 3 [#]
		DIREITA	35 ± 3 [#]	30 ± 4 ^{#b}	38 ± 3 [#]	14 ± 4 [#]
	Degrau 4	ESQUERDA	8 ± 2 [#]	9 ± 2 [#]	8 ± 2 [#]	6 ± 2 [#]
		DIREITA	34 ± 3 [#]	30 ± 7 [#]	14 ± 3 [#]	46 ± 8 [#]
	Degrau 5	ESQUERDA	9 ± 3 [#]	12 ± 3 [#]	10 ± 3 [#]	8 ± 3 [#]
		DIREITA	45 ± 5 [#]	37 ± 7 [#]	52 ± 5 [#]	55 ± 8 [#]

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Estão sendo apresentados os valores das distâncias em que o pé passa do degrau (Tabela 6), tamanho do passo (Tabela 7), tempo de deslocamento (Tabela 8) e velocidade (Tabela 9) da descida dos degraus com as respectivas comparações entre grupos, entre pernas e entre condições. Não houve interação do

grupo e nem das variáveis para distância ($p=0,355$; $p=0,788$), tamanho do passo ($p=0,806$; $p=0,460$), velocidade ($p=0,799$; $p=0,743$), tempo de deslocamento ($p=0,966$; $p=0,762$), respectivamente. Da mesma forma, não houve interação das variáveis no tempo total de deslocamento ($p=0,604$), mas houve interação do grupo ($p=0,044$) nessa variável dependente.

Tabela 6. Distância em que o pé passa da borda do degrau durante a descida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
DISTÂNCIA (cm)	Degrau 1	ESQUERDA	10 ± 2	8 ± 2	8 ± 2	5 ± 2
		DIREITA	6 ± 5	4 ± 3,9	13 ± 5	5 ± 4
	Degrau 2	ESQUERDA	15 ± 5	18 ± 6	13 ± 5	15 ± 6
		DIREITA	5 ± 4	9 ± 3	7 ± 4	12 ± 4
	Degrau 3	ESQUERDA	25 ± 7	24 ± 8 [#]	22 ± 8	16 ± 8
		DIREITA	2 ± 5 ^A	20 ± 9 ^{#B}	13 ± 5	21 ± 9
	Degrau 4	ESQUERDA	16 ± 10	12 ± 10	31 ± 10	31 ± 11
		DIREITA	3 ± 5	13 ± 5	9 ± 5	16 ± 5
	Degrau 5	ESQUERDA	18 ± 5	19 ± 3	20 ± 5	12 ± 4 [#]
		DIREITA	18 ± 6	30 ± 4	20 ± 6	35 ± 4 [#]

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p<0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p<0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p<0,05$); Letra minúscula–Diferença significativa entre degraus.

Fonte: Autor (2018).

Tabela 7. Tamanho do passo durante a descida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
TAMANHO DO PASSO (cm)	Degrau 1	ESQUERDA	88 ± 16 ^A	55 ± 15 ^{#B}	99 ± 16	99 ± 15
		DIREITA	94 ± 14	123 ± 18 [#]	92 ± 14	110 ± 18
	Degrau 2	ESQUERDA	104 ± 14	121 ± 14 [#]	95 ± 14 ^A	137 ± 14 ^{#B}
		DIREITA	60 ± 9	57 ± 10 ^{#a}	67 ± 9	47 ± 10 [#]
	Degrau 3	ESQUERDA	62 ± 8	59 ± 10	62 ± 8	45 ± 10
		DIREITA	56 ± 7	50 ± 7	51 ± 7	39 ± 7
	Degrau 4	ESQUERDA	50 ± 8	55 ± 10	56 ± 8	52 ± 10
		DIREITA	49 ± 6	54 ± 8	50 ± 6	44 ± 8
	Degrau 5	ESQUERDA	38 ± 7	33 ± 4	44 ± 7	14 ± 4
		DIREITA	40 ± 6	52 ± 4	42 ± 6	57 ± 4

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p<0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p<0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p<0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 8. Tempo de deslocamento durante a descida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
TEMPO (s)	Degrau 1	ESQUERDA	4,5 ± 0,4 [#]	4,3 ± 0,3*	4,4 ± 0,4 ^{#A}	3 ± 0,3 ^{#Ba}
		DIREITA	6,3 ± 0,7 [#]	4,4 ± 0,6*	6,2 ± 0,7 [#]	7,1 ± 0,6 [#]
	Degrau 2	ESQUERDA	4,7 ± 1,2	4,8 ± 0,3*	6 ± 1,2	3,5 ± 0,3 [#]
		DIREITA	5 ± 0,5	4,3 ± 0,7*	4,6 ± 0,5 ^A	6,8 ± 0,7 ^{#B}
	Degrau 3	ESQUERDA	4,5 ± 1	5,7 ± 0,4*	5,8 ± 1	4,1 ± 0,4*
		DIREITA	6,4 ± 1,2	4,9 ± 0,6	6,8 ± 1,2	5,9 ± 0,6
	Degrau 4	ESQUERDA	4,8 ± 0,9	6,3 ± 0,5*	6,1 ± 0,9	4,6 ± 0,5*
		DIREITA	7,3 ± 0,9	5,2 ± 0,7	5,3 ± 0,9	6,4 ± 0,7
	Degrau 5	ESQUERDA	7,6 ± 1,2	6,9 ± 0,5*	5,5 ± 1,2	5,2 ± 0,5*
		DIREITA	5,7 ± 0,5	5,3 ± 0,5*	4,7 ± 0,5 ^A	7 ± 0,5 ^B
Total	ESQUERDA	26,6 ± 1,8 [#]	42,7 ± 3,6 [#]	37,3 ± 2,4 [#]	14,5 ± 3,6 [#]	
	DIREITA	40,0 ± 2,4 [#]	29,8 ± 2,3 [#]	23,9 ± 1,8 [#]	21,4 ± 2,3 [#]	

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 9. Velocidade de deslocamento durante a descida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)		
		SP	DT	SP	DT	
VELOCIDADE (cm/s)	Degrau 1	ESQUERDA	65 ± 12	45 ± 8	44 ± 7	42 ± 8
		DIREITA	65 ± 12	78 ± 17	44 ± 12	65 ± 17
	Degrau 2	ESQUERDA	40 ± 9	34 ± 4	33 ± 3	43 ± 4
		DIREITA	40 ± 9	26 ± 10	27 ± 9	35 ± 10
	Degrau 3	ESQUERDA	39 ± 12	18 ± 4 [#]	22 ± 3	14 ± 3 [#]
		DIREITA	39 ± 12	50 ± 12 [#]	51 ± 12	40 ± 12 [#]
	Degrau 4	ESQUERDA	39 ± 12	15 ± 3 [#]	19 ± 3	14 ± 3
		DIREITA	39 ± 12	38 ± 10 [#]	45 ± 12	35 ± 10
	Degrau 5	ESQUERDA	21 ± 5	9 ± 1	10 ± 2	7 ± 1 [#]
		DIREITA	21 ± 4	20 ± 6*	21 ± 5 ^A	40 ± 6 ^{#B}

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Na Tabela 10, encontram-se os dados cinéticos do passo de transição para a subida dos degraus. Não houve interação das variáveis e nem do grupo no primeiro pico ($p = 0,148$; $p = 0,838$), no vale ($p = 0,082$; $p = 0,342$), no segundo pico ($p = 0,091$; $p = 0,137$) e no tempo de latência ($p = 0,771$; $p = 0,106$).

Tabela 10. Força de reação do solo do passo de transição para a subida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
1° Pico (N.m)	ESQUERDA	755 ± 74	717 ± 52	724 ± 53	711 ± 52
	DIREITA	714 ± 75	759 ± 70	718 ± 74	726 ± 70
Vale (N.m)	ESQUERDA	693 ± 52	637 ± 47	620 ± 52	611 ± 47
	DIREITA	634 ± 60 ^A	707 ± 56 ^B	577 ± 60	593 ± 56
2° Pico (N.m)	ESQUERDA	835 ± 27 ^{A*}	812 ± 27 ^B	751 ± 27 [*]	765 ± 27
	DIREITA	1022 ± 12	988 ± 114	822 ± 121 ^A	760 ± 27 ^B
Tempo de Latência (s)	ESQUERDA	1,6 ± 0,3	2,2 ± 0,7	1,0 ± 0,3	1,3 ± 0,7
	DIREITA	1,6 ± 0,4	1,9 ± 0,4	0,9 ± 1,0	1,1 ± 0,4

Legenda: SP–Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Na Tabela 11, encontram-se os dados cinéticos do passo de transição do primeiro degrau para o solo. Não houve interação das variáveis e nem do grupo no primeiro pico ($p=0,0414$; $p=0,731$), no vale ($p=0,525$; $p=0,577$) e no tempo de latência ($p=0,904$; $p=0,702$). Para a variável dependente segundo pico houve interação das variáveis ($p=0,037$), mas não do grupo ($p=0,394$).

Tabela 11. Força de reação do solo do passo de transição para a descida dos degraus.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
1° Pico (N.m)	ESQUERDA	919 ± 53 ^A	867 ± 49 ^B	944 ± 53	912 ± 49
	DIREITA	901 ± 48	898 ± 39	928 ± 48	879 ± 40
Vale (N.m)	ESQUERDA	761 ± 52 [#]	715 ± 52	776 ± 52 ^A	718 ± 52 ^B
	DIREITA	682 ± 43 [#]	675 ± 23	761 ± 43	695 ± 23
2° Pico (N.m)	ESQUERDA	860 ± 39	814 ± 39	818 ± 39	792 ± 39
	DIREITA	803 ± 35	844 ± 26 [*]	835 ± 14 ^A	755 ± 26 ^{B*}
Tempo de Latência (s)	ESQUERDA	2,5 ± 0,6	1,3 ± 0,2	2,4 ± 0,6	1,3 ± 0,2
	DIREITA	3,2 ± 1,1	1,4 ± 0,3	2,8 ± 1,2	0,8 ± 0,2

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Na Tabela 12, estão apresentados os valores normalizados da ativação muscular dos músculos reto femoral, bíceps femoral, tibial anterior e gastrocnêmio lateral durante a subida dos degraus. Não houve interação das variáveis e do grupo para reto femoral ($p=0,418$; $p=0,664$), bíceps femoral ($p=0,089$; $p=0,743$), e gastrocnêmio lateral ($p=0,795$; $p=0,529$), respectivamente. Para o tibial anterior, não houve interação das variáveis ($p=0,770$), mas houve do grupo ($p<0,001$).

Na Tabela 13, estão apresentados os valores normalizados da ativação muscular dos músculos reto femoral, bíceps femoral, tibial anterior e gastrocnêmio lateral durante a descida dos degraus. Não houve interação das variáveis e do grupo para reto femoral ($p=0,727$; $p=0,915$), bíceps femoral ($p=0,304$; $p=0,145$), e tibial anterior ($p=0,909$; $p=0,110$), respectivamente. Para o gastrocnêmio lateral, não houve interação das variáveis ($p=0,840$), mas houve do grupo ($p=0,013$).

Na Tabela 14, estão sendo apresentados os valores da taxa de recuperação da tarefa cognitiva durante o subir e o de descer dos degraus, com e sem dupla tarefa. Houve interação do grupo ($p=0,026$; $p=0,014$) e das variáveis ($p=0,001$; $p=0,010$) na subida e na descida dos degraus, respectivamente.

Tabela 12. Ativação muscular durante a subida dos degraus

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
BÍCEPS FEMORAL (%)	ESQUERDA	19,4 ± 2,8	24,1 ± 3,4	17,1 ± 2,8	21,5 ± 3,4
	DIREITA	24,8 ± 5,1	17,9 ± 3,6	16,7 ± 5,1	26,8 ± 3,6
RETO FEMORAL (%)	ESQUERDA	25,8 ± 3,9	25,2 ± 4,6	22,4 ± 3,8	27,3 ± 4,6
	DIREITA	23,8 ± 4,7	32,0 ± 5,7	21,4 ± 4,7 ^A	26,8 ± 5,7 ^B
TIBIAL ANTERIOR (%)	ESQUERDA	15,4 ± 1,9 ^{*#}	20,4 ± 2,4 [*]	26,4 ± 1,9 ^{*A}	33,2 ± 2,5 ^{*B}
	DIREITA	22,7 ± 2,8 ^{*#}	22,5 ± 3,0 [*]	32,1 ± 2,8 [*]	32,1 ± 2,4 [*]
GASTROCNÊMIO LATERAL (%)	ESQUERDA	13,6 ± 1,4 ^{#A}	31,1 ± 3,9 ^B	10,8 ± 1,5 ^{#A}	32,4 ± 3,1 ^B
	DIREITA	32,1 ± 4,0 [#]	27,5 ± 3,1	33,6 ± 4,0 [#]	35,8 ± 3,9

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p<0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p<0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p<0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 13. Ativação muscular durante a descida dos degraus

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
BÍCEPS	ESQUERDA	23,4 ± 6,0	12,3 ± 5,8	19,0 ± 4,2	28,7 ± 5,8
FEMORAL (%)	DIREITA	18,5 ± 4,2	21,0 ± 7,9	26,5 ± 6,1	27,2 ± 7,9
RETO FEMORAL (%)	ESQUERDA	28,9 ± 5,3	22,6 ± 5,9	31,3 ± 5,3	27,2 ± 5,3
	DIREITA	30,9 ± 6,2	30,7 ± 8,3	22,6 ± 6,2	28,6 ± 8,3
TIBIAL ANTERIOR (%)	ESQUERDA	17,9 ± 4,4*#	17,1 ± 4,5*	31,2 ± 4,4*	31,3 ± 4,2*
	DIREITA	31,4 ± 4,5#	24,3 ± 9,3	37,3 ± 4,6	29,8 ± 6,7
GASTROCNÊMIO LATERAL (%)	ESQUERDA	16,8 ± 2,9*#	30,9 ± 5,8*	24,6 ± 2,9*#A	41,1 ± 5,4* ^B
	DIREITA	31,5 ± 5,9#	23,1 ± 5,4*	39,2 ± 5,9#A	50,5 ± 5,7* ^B

Legenda: SP–Tarefa Simples; DT–Dupla-tarefa; *Diferença significativa entre grupos ($p < 0,05$); Letra maiúscula–Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$); #Diferença significativa entre perna direita e esquerda ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

Tabela 14. Taxa de recuperação da tarefa cognitiva.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
TAXA DE RECUPERAÇÃO	Subida	0,576±0,087* ^A	0,469±0,081* ^B	0,849±0,087* ^A	0,727±0,081* ^B
	Descida	0,576±0,085*	0,546±0,082*	0,909±0,085*	0,818±0,082*

Legenda: SP – Tarefa Simples; DT – Dupla-tarefa; * Diferença significativa entre grupo com Parkinson e o controle ($p < 0,05$); Letra maiúscula - Diferença significativa entre condição simples e de dupla tarefa ($p < 0,05$).

Fonte: Autor (2018).

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar a influência da dupla-tarefa sobre o comportamento neuromecânico da locomoção em escadas em indivíduos com doença de Parkinson. Em relação à evolução da doença de Parkinson dos avaliados do presente estudo, constatou-se que os mesmos possuem um envolvimento bilateral e axial da doença, assim como em alguns estudos da literatura (FULLER et al., 2013; MAIDAN et al., 2016). Mesmo com envolvimento motor semelhante, os indivíduos avaliados em outros estudos apresentam menor pontuação no exame motor (~24 a ~29), apesar da variabilidade da idade dos participantes (~64 a ~72 anos) quando comparado ao presente estudo. Muitos sinais e sintomas característicos desta patologia tendem a manifestar-se anos antes do diagnóstico de modo sutil, a chamada fase pré-sintomática, que ocorre nos primeiros 5 anos (SOUZA et al., 2011).

Todos os problemas, amplamente relatados, que acometem os indivíduos com a doença de Parkinson levam-no à limitação funcional e à dependência física (RUBERT; REIS; ESTEVES, 2007). A prática de atividades físicas são uma importante ferramenta para retardar a progressão desses sintomas (GRAZINA; MASSANO, 2013; LAUZÉ; DANEALT; DUVAL, 2016; SPIELMAN; LITTLE; KLEGERIS, 2016). Com relação à atividade física total praticada pelos sujeitos no presente estudo, não houve diferença significativa entre os grupos, porém, observa-se que os indivíduos com Parkinson atingiram um escore maior. Esse escore maior dos parkinsonianos é devido a maior prática de atividades esportivas e de tempo livre, como pode ser observado na Tabela 1. Porém, destaca-se que o grupo controle relatou realizar mais atividades domésticas do que o grupo de parkinsonianos. Esse fato parece estar diretamente relacionado com a menor porcentagem de confiança em realizar as tarefas diárias relatadas pelos parkinsonianos na escala ABC.

Corroborando com o presente estudo, Foongsthaporn et al., (2016) observaram porcentagens semelhantes de confiança em realizar as tarefas diárias aos aqui apresentados, sendo menores em parkinsonianos (62,8%) e maiores no grupo controle

(91,8%). As quedas e o medo de cair são duas síndromes interligadas que prevalecem em pacientes com doença de Parkinson e fazem com que o indivíduo evite certas atividades que ele é capaz de realizar, justamente pelo medo de sofrer uma queda (UEMURA et al., 2015). Esse medo tem relação com a alta probabilidade de lesões ósseas, principalmente no quadril, aumentando o uso de recursos (hospitalização e cuidados de enfermagem especializada) e os custos médicos para os indivíduos (PRESSLEY et al., 2003). Além disso, a presença desse medo e concomitância com os sistemas característicos da doença proporcionam mudanças no padrão da marcha.

Apesar de os indivíduos com a doença de Parkinson conseguirem andar em linha reta de forma relativamente fácil, há uma grande dificuldade em realizar outras trajetórias (circulares), subir e descer escadas, realizar tarefas simultaneamente (motoras ou cognitivas), desviar de obstáculos e, até mesmo deslocar-se em ambientes com muitas pessoas (BOND; MORRIS, 2000; CAMICIOLI et al., 1998; MORRIS et al., 1996). Dentre os aspectos mais influenciados pelos fatores acima citados, e que são característicos da marcha desses indivíduos, são a redução da amplitude do passo e da passada, e a redução da velocidade de deslocamento. Ao analisar os resultados obtidos no presente estudo, durante a tarefa simples de subir os degraus, apenas o membro direito dos parkinsonianos apresentou um tempo de deslocamento total menor do que o grupo controle. Essa mesma diferença é observada no tempo de deslocamento na tarefa de subir, durante o degrau dois e durante o degrau 4. Fato esse, pode ser explicado pelo desenvolvimento unilateral da doença (ABE; VITORINO, 2004), que possui um início assimétrico principalmente da bradicinesia e da rigidez articular (PETERSON E HORAK, 2016). Para a descida dos graus, não houve diferenças entre os dois grupos na tarefa simples assim como na dupla-tarefa.

Observa-se ainda, que a tanto à subida quanto à descida dos degraus foi realizada de maneira segura pelos sujeitos do presente estudo, se levada em consideração a altura em que o pé passou da borda do degrau. Como hipótese, acreditava-se que os indivíduos com Parkinson atingiriam menores amplitudes, quando comparados aos idosos saudáveis (MALCOLM et al., 2015). De fato, a diferença entre os dois grupos ocorreu, mas

apenas no primeiro degrau, e quando a subida dos degraus ocorreu com o membro direito. Esse achado parece confirmar que o medo de sofrer uma queda durante a realização de uma tarefa (principalmente algo novo e desafiador), pode prejudicar o desempenho da mesma (MEHDIZADEH et al., 2016).

Com relação a velocidade de subida e descida dos degraus, não houve diferença entre o grupo com Parkinson e o grupo controle. Morris et al. (1999) relataram que normalmente, a pessoa idosa com doença de Parkinson caminha lentamente, com velocidades variando de 45-65 m/min em comparação com 65-85 m/min em idosos saudáveis. Ao transpor isso para os resultados do presente estudo, nota-se que para a subida dos degraus a locomoção se torna ainda mais lenta, mas não há diferença entre os grupos (~13 m/min indivíduos com Parkinson e ~15 m/min os idosos saudáveis). De forma mais acelerada, mas ainda assim abaixo da velocidade da marcha em linha reta, a descida degraus foi realizada pelos participantes com uma velocidade média de ~24 m/min para os indivíduos com Parkinson e ~18 para os idosos saudáveis. Apesar de não terem sido encontradas diferenças entre os grupos na subida dos degraus em nosso estudo, ambos os grupos apresentaram diferentes velocidades entre os membros nas duas condições.

A marcha dos pacientes com a Parkinson revela mudanças, como o aumento da assimetria da marcha esquerda-direita e menor coordenação bilateral esquerda-direita (ALVES; SANTOS, 2010). Esse fato pode ser observado no tempo de deslocamento, onde o grupo com Parkinson apresentou maior tempo de no membro esquerdo. Os indivíduos também apresentaram diferenças entre o tempo total de deslocamento entre os membros direito e esquerdo, e esses fatos, mais uma vez remetem a evolução unilateral dos sintomas de bradicinesia, hipocinesia e rigidez característicos dessa patologia.

Outro ponto a se destacar, é quanto à análise cinética (forças de reação do solo). Na marcha em linha reta, parkinsonianos apresentam uma curva padrão, semelhante à observada em indivíduos saudáveis (dois picos evidentes com um vale entre eles) (MORRIS et al., 1999). No entanto, em idosos com a patologia, os dois picos apresentam uma menor magnitude e o peso na fase média de apoio encontra-se aumentado, quando comparado aos controles saudáveis

(NIEUWBOER et al., 1999). Apesar do estudo supracitado ser com marcha plana, os resultados do presente estudo corroboram com tais informações no passo de transição de subida da escada. Os indivíduos com a patologia apresentaram valores mais altos no vale e no segundo pico quando comparado aos idosos saudáveis. Esse padrão pode evidenciar uma marcha com pé plano (com reduzido movimento de pisada retro pé) (MORRIS et al., 2001).

Esse reduzido movimento da articulação do tornozelo parece contribuir para os menores níveis de ativação do músculo tibial anterior nos parkinsonianos. Conforme previamente relatado por Monteiro et al. (2017), em idosos com Parkinson, durante a marcha, há a tendência de haver uma menor ativação desse músculo quando comparado a idosos saudáveis. Mais uma vez, é possível estender os entendimentos da marcha plana para a locomoção em escadas. Durante a descida dos degraus, o deslocamento é realizado a favor da força da gravidade exigindo maior contração excêntrica da musculatura posterior (MIAN et al., 2007; REEVES et al., 2008), porém, os parkinsonianos apresentarem reduzido nível de ativação do gastrocnêmio lateral quando comparado ao grupo controle. O maior número de quedas na população idosa em escadas ocorre na fase da descida (77%), contra apenas 23% na subida (STARTZELL et al., 2000). Tem-se então, a necessidade de realizar, com idosos saudáveis e principalmente com os que possuem alguma patologia, atividades que envolvam o fortalecimento excêntrico da musculatura posterior e o aumento da mobilidade articular dos membros inferiores.

A negociação da escada é comum na vida diária e nas configurações ocupacionais. Em comparação com o nível de caminhada e outras atividades diárias, a negociação de escadas é mais fisicamente exigente e ainda mais perigosa, dado que uma grande proporção de acidentes ocorre durante essa tarefa (QU; HU, 2014). E como nos dias de hoje, é comum realizarmos outras tarefas enquanto nos locomovemos nas escadas, Hashish et al. (2017) evidenciaram que a realização da tarefa secundária de escrita de mensagem de texto, ao mesmo tempo que realizam tarefas locomotoras complexas, afeta a cinemática da marcha e pode aumentar o potencial de interrupção da marcha. Porém, no presente estudo, não foram evidenciadas alterações

significativas nas características espaço-temporais da locomoção em escadas, tanto na subida quanto na descida dos degraus.

Diversos estudos relataram alterações no desempenho da tarefa motora em decorrência do acréscimo de uma segunda tarefa (BROWN et al., 2009; HEINZEL et al., 2016; LO et al., 2017). Porém, a maioria dos estudos não se detém a relatar os comprometimentos cognitivos decorrentes da inclusão dessa segunda tarefa. Como pode ser observado, ambos os grupos sofreram um decréscimo no desempenho da tarefa cognitiva. Apesar de não ter sido solicitado que os participantes priorizassem uma ou outra atividade, houve a tendência de ambos priorizarem a manutenção da marcha e da postural estável, e assim garantir uma locomoção segura (MALCOLM et al., 2015). Os idosos com a doença de Parkinson apresentaram um déficit ainda maior no desempenho cognitivo, mesmo sendo cognitivamente saudável. Este aumento do custo da dupla tarefa em pessoas com doença de Parkinson sugere que a marcha requer mais atenção e controle voluntário do que em indivíduos saudáveis, resultando em maior variabilidade de ambas as tarefas.

Durante a realização de ambas as tarefas, os recursos corticais podem ficar sobrecarregados, resultando em déficits na tarefa cognitiva, na estabilidade da marcha ou em ambos. No presente estudo, observou-se um déficit apenas na execução da tarefa cognitiva. A dupla tarefa envolve a execução de duas tarefas simultâneas, no qual uma delas é prioritária ou principal enquanto a outra é secundária (FERNANDES et al., 2016). Aparentemente, a dupla tarefa aumenta o risco de quedas em idosos frágeis ou que sofrem de alguma patologia como a doença de Parkinson. Em decorrência disso, durante as últimas duas décadas, muitos estudos têm investigado a relação entre a execução de uma tarefa motora associada a tarefas cognitivas e/ou motoras (YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008).

As limitações do presente estudo incluem a não apresentação dos dados cinemáticos das tarefas (ângulos articulares) e a falta de comparação de todas as variáveis degrau a degrau. No entanto, os efeitos reportados são independentes da idade, sexo, gravidade do sintoma motor e duração da doença de Parkinson. Devido à homogeneidade da amostra, a generalização dos achados pode ser parcialmente reduzida.

Destaca-se a importância do presente estudo para a população avaliada, pela necessidade de um melhor entendimento das influências sobre a locomoção dos idosos e, a partir disso, evidencia-se a necessidade de se propor treinamentos para a melhora da qualidade de vida e retardamento dos sintomas decorrentes do envelhecimento e da doença. da realização de avaliações biomecânicas em indivíduos com idade avançada.

6 CONCLUSÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS

Com base nos resultados encontrados na presente investigação, é possível concluir que a dupla-tarefa não foi capaz de promover modificações relevantes no desempenho neuromecânico da locomoção em escadas. Mas, devido à priorização da tarefa motora, auto selecionada pelos idosos (de ambos os grupos), houve um declínio na execução da tarefa cognitiva mesmo com a função cognitiva preservada. Foi possível observar que idosos com doença de Parkinson possuem uma menor ativação dos músculos tibial anterior e gastrocnêmio medial, independente da realização de uma dupla tarefa ou não. Tais resultados apontam para a necessidade da realização de novos estudos com essa temática, e principalmente a verificação da influência de diferentes treinamentos voltados para a melhora das características aqui citadas.

Sugere-se, para os idosos com e sem a doença de Parkinson, que realizem trabalhos multiprofissionais, buscando o equilíbrio muscular (agonistas e antagonistas), o aumento da mobilidade articular, o treino com pistas visuais e/ou auditivas, o treino utilizando uma dupla-tarefa, entre outras atividades que seja capaz de retardar a progressão dos sintomas da doença.

REFERÊNCIAS

- ABE, P.; VITORINO, D. Análise do equilíbrio nos pacientes com doença de Parkinson grau leve e moderado através da fotogrametria. **Revista Neurociências**, v. 12, n. 2, p. 2–5, 2004.
- AL-YAHYA, E. et al. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 35, n. 3, p. 715–728, jan. 2011.
- ALCOCK, L. et al. Characterisation of foot clearance during gait in people with early Parkinson's disease: Deficits associated with a dual task. **Journal of Biomechanics**, v. 49, n. 13, p. 2763–2769, set. 2016.
- ALVES, D.; SANTOS, F. O Impacto Da Doença De Parkinson Na Qualidade De Vida De Dois Grupos De Doentes – a Fisioterapia Como Diferença *. **Revista da Faculdade de Ciências da Saúde**, n. 7, p. 440–451, 2010.
- BALSANELLI, J. D.; TEIXEIRA-ARROYO, C. Benefícios Do Exercício Físico Na Doença De. **Revista Educação Física UNIFAFIBE**, v. IV, n. 3, p. 118–130, 2015.
- BELLA, S. D. et al. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. **Scientific Reports**, v. 7, n. October 2015, p. 42005, 24 fev. 2017.
- BOND, J. M.; MORRIS, M. Goal-directed secondary motor tasks: Their effects on gait in subjects with Parkinson disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 81, n. 1, p. aapmr0810110, jan. 2000.
- BORRIONE, P. Effects of physical activity in Parkinson's disease: A new tool for rehabilitation. **World Journal of Methodology**, v. 4, n. 3, p. 133, 2014.
- BOVOLENTA, T. M.; FELÍCIO, A. C. Parkinson's patients in the Brazilian Public Health Policy context. **Einstein (São Paulo)**, v. 14, n. 3, p. 7–9, 2016.
- BRANCO, P. S. Validação da versão Portuguesa da “activities-specific balance confidence scale”. **Sociedade Brasileira de Medicina Física e de Reabilitação**, v. 19, n. 2, p. 20–25, 2010.
- BROWN, L. A. et al. Novel Challenges to Gait in Parkinson's Disease: The Effect of Concurrent Music in Single- and Dual-Task Contexts. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 9, p. 1578–1583, set. 2009.
- BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3B, p. 777–781, set. 2003.

BUCKLEY, C. et al. Quantification of upper body movements during gait in older adults and in those with Parkinson's disease: impact of acceleration realignment methodologies. **Gait & Posture**, v. 52, p. 265–271, fev. 2017.

CALLIER, S. et al. Evolution and cell biology of dopamine receptors in vertebrates. **Biology of the Cell**, v. 95, n. 7, p. 489–502, 2003.

CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–243, jun. 2010.

CAMICIOLI, R. et al. Verbal Fluency Task Affects Gait in Parkinson's Disease with Motor Freezing. **Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology**, v. 11, n. 4, p. 181–185, dez. 1998.

CANNING, C. G. The effect of directing attention during walking under dual-task conditions in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 11, n. 2, p. 95–99, mar. 2005.

CANNING, C. G.; PAUL, S. S.; NIEUWBOER, A. Prevention of falls in Parkinson's disease: a review of fall risk factors and the role of physical interventions. **Neurodegenerative Disease Management**, v. 4, n. 3, p. 203–221, jun. 2014.

CHÁVEZ-LEÓN, E.; ONTIVEROS-URIBE, M. P.; CARRILLO-RUIZ, J. D. La enfermedad de Parkinson: neurología para psiquiatras. **Salud mental**, v. 36, n. 4, p. 315–324, 2013.

CHO, C. et al. Frequency-Velocity Mismatch: A Fundamental Abnormality in Parkinsonian Gait. **Journal of Neurophysiology**, v. 103, n. 3, p. 1478–1489, mar. 2010.

CHRISTOFOLETTI, G. et al. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 429–433, dez. 2006.

CHRISTOFOLETTI, G. et al. Investigation of factors impacting mobility and gait in Parkinson disease. **Human Movement Science**, v. 49, p. 308–314, out. 2016.

CONWAY, Z. J. et al. Evidence of compensatory joint kinetics during stair ascent and descent in Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v. 52, p. 33–39, fev. 2017.

CÔRTE, B.; LODOVICI NETO, P. A musicoterapia na doença de Parkinson. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2295–2304, 2009.

DELVAL, A. et al. Freezing/festination during motor tasks in

early-stage Parkinson's disease: A prospective study. **Movement Disorders**, v. 31, n. 12, p. 1837–1845, dez. 2016.

DREY, M. et al. Associations between Early Markers of Parkinson's Disease and Sarcopenia. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 9, n. MAR, p. 1–5, 7 mar. 2017.

ESQUENAZI, D.; DA SILVA, S. B.; GUIMARÃES, M. A. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 2, p. 11–20, 31 mar. 2014.

FERNANDES, Â. et al. Influence of dual-task on sit-to-stand-to-sit postural control in Parkinson's disease. **Medical Engineering & Physics**, v. 37, n. 11, p. 1070–1075, nov. 2015.

FERNANDES, Â. et al. Parkinson's Disease and Cognitive-Motor Dual-Task: Is Motor Prioritization Possible in the Early Stages of the Disease? **Journal of Motor Behavior**, v. 48, n. 4, p. 377–383, 3 jul. 2016.

FERNANDES, Â. et al. The Influence of a Cognitive Task on the Postural Phase of Gait Initiation in Parkinson's Disease: An Electromyographic-Based Analysis. **Motor Control**, v. 21, n. 3, p. 249–264, 26 jul. 2017.

FOK, P.; FARRELL, M.; MCMEEKEN, J. Prioritizing gait in dual-task conditions in people with Parkinson's. **Human Movement Science**, v. 29, n. 5, p. 831–842, out. 2010.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p. 189–198, nov. 1975.

FOONGSATHAPORN, C. et al. What daily activities increase the risk of falling in Parkinson patients? An analysis of the utility of the ABC-16 scale. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 364, p. 183–187, maio 2016.

FRAZZITTA, G. et al. The Beneficial Role of Intensive Exercise on Parkinson Disease Progression. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 92, n. 6, p. 523–532, jun. 2013.

FRITZ, N. E. et al. Motor performance differentiates individuals with Lewy body dementia, Parkinson's and Alzheimer's disease. **Gait & Posture**, v. 50, p. 1–7, out. 2016.

FULLER, R. L. et al. Dual task performance in Parkinson's disease: A sensitive predictor of impairment and disability. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 19, n. 3, p. 325–328, mar. 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. ed. São Paulo: [s.n.].

GOBBI, L. T. et al. Núcleos da base e controle locomotor: Aspectos neurofisiológicos e evidências experimentais. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 20, n. 5, p. 97–101, 2006.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. **Movement Disorders**, v. 19, n. 9, p. 1020–1028, 2004.

GOLAN, D. E. et al. **Princípios de Farmacologia**. 2 ed ed. Rio de Janeiro: [s.n.].

GOULART, F. et al. Analysis of functional performance in patients with Parkinson's disease. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 1, 2004.

GRAZINA, R.; MASSANO, J. Physical exercise and Parkinson's disease: influence on symptoms, disease course and prevention. **Reviews in the Neurosciences**, v. 24, n. 2, p. 30–34, 1 jan. 2013.

GRIMBERGEN, Y. A. M.; MUNNEKE, M.; BLOEM, B. R. Falls in Parkinson's disease. **Current Opinion in Neurology**, v. 17, n. 4, p. 405–415, 2004.

HAMILL, J. **Bases bioecânicas do movimento humano**. Barueri, SP: [s.n.].

HASHISH, R. et al. Texting during stair negotiation and implications for fall risk. **Gait & Posture**, v. 58, n. March, p. 409–414, out. 2017.

HEINZEL, S. et al. Motor dual-tasking deficits predict falls in Parkinson's disease: A prospective study. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 26, p. 73–77, maio 2016.

HOBERT, M. A. et al. Poor Trail Making Test Performance Is Directly Associated with Altered Dual Task Prioritization in the Elderly – Baseline Results from the TREND Study. **PLoS ONE**, v. 6, n. 11, p. e27831, 16 nov. 2011.

HOLMES, J. D. et al. Dual-Task Interference: The Effects of Verbal Cognitive Tasks on Upright Postural Stability in Parkinson's Disease. **Parkinson's Disease**, v. 2010, p. 1–5, 2010.

JACOBS, J. V. et al. Dual tasking during postural stepping responses increases falls but not freezing in people with Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 20, n. 7, p. 779–781, jul. 2014.

JACOBS, J. V. A review of stairway falls and stair negotiation: Lessons learned and future needs to reduce injury. **Gait & Posture**,

v. 49, p. 159–167, set. 2016.

KANDEL, E. R. et al. **Princípios de Neurociência**. 5. ed. ed. Porto Alegre: [s.n.].

KEELER, J. F.; PRETSELL, D. O.; ROBBINS, T. W. Functional implications of dopamine D1 vs. D2 receptors: A “prepare and select” model of the striatal direct vs. indirect pathways. **Neuroscience**, v. 282, p. 156–175, 2014.

KELLY, V. E.; EUSTERBROCK, A. J.; SHUMWAY-COOK, A. The effects of instructions on dual-task walking and cognitive task performance in people with parkinson’s disease. **Parkinson’s Disease**, v. 2012, 2012.

KILLEEN, T. et al. Minimum toe clearance: probing the neural control of locomotion. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1922, 15 dez. 2017.

KLEINER, A. et al. The Parkinsonian Gait Spatiotemporal Parameters Quantified by a Single Inertial Sensor before and after Automated Mechanical Peripheral Stimulation Treatment. **Parkinson’s Disease**, v. 2015, 2015.

LANA, R. et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de parkinson através do PDQ-39. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, p. 397–402, out. 2007.

LARSEN, A. H. et al. Biomechanical determinants of maximal stair climbing capacity in healthy elderly women. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 19, n. 5, p. 678–686, out. 2009.

LAUZÉ, M.; DANEALU, J.-F.; DUVAL, C. The Effects of Physical Activity in Parkinson’s Disease: A Review. **Journal of Parkinson’s Disease**, v. 6, n. 4, p. 685–698, 19 out. 2016.

LEE, H.-J.; CHOU, L.-S. Balance control during stair negotiation in older adults. **Journal of Biomechanics**, v. 40, n. 11, p. 2530–2536, jan. 2007.

LO, J. et al. Functional implications of muscle co-contraction during gait in advanced age. **Gait & Posture**, v. 53, p. 110–114, mar. 2017.

LORD, S. et al. Natural history of falls in an incident cohort of Parkinson’s disease: early evolution, risk and protective features. **Journal of Neurology**, v. 264, n. 11, p. 2268–2276, 25 nov. 2017.

LUETTI, F. et al. Influence of visual cues on gait in Parkinson’s disease during treadmill walking at multiple velocities. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 314, n. 1–2, p. 78–82, 2012.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência: fundamentos para a**

reabilitação. 2a ed ed. Rio de Janeiro: [s.n.].

MADEHKHAKSAR, F.; EGGES, A. Effect of dual task type on gait and dynamic stability during stair negotiation at different inclinations. **Gait & Posture**, v. 43, p. 114–119, jan. 2016.

MAIDAN, I. et al. Altered brain activation in complex walking conditions in patients with Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 25, p. 91–96, abr. 2016.

MALCOLM, B. R. et al. The aging brain shows less flexible reallocation of cognitive resources during dual-task walking: A mobile brain/body imaging (MoBI) study. **NeuroImage**, v. 117, p. 230–242, ago. 2015.

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, R. et al. The hidden sister of motor fluctuations in Parkinson's disease: A review on nonmotor fluctuations. **Movement Disorders**, v. 31, n. 8, p. 1080–1094, ago. 2016.

MATA, F. A. F. DA; BARROS, A. L. S.; LIMA, C. F. Avaliação do risco de queda em pacientes com Doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 1, p. 20–24, 2008.

MAZO, G. Z. et al. **Validade concorrente e reprodutibilidade: teste-reteste do questionário de Baecke modificado para idosos** *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 2012.

MCFADYEN, B. J.; WINTER, D. A. An integrated biomechanical analysis of normal stair ascent and descent. **Journal of Biomechanics**, v. 21, n. 9, p. 733–744, jan. 1988.

MEHDIZADEH, M. et al. The association between fear of falling and quality of life for balance impairments based on hip and ankle strategies in the drug On- and Off-phase of patients with idiopathic Parkinson' disease. **Medical Journal of the Islamic Republic of Iran**, v. 30, n. 1, 2016.

MELO, L. M.; BARBOSA, E. R.; CARAMELLI, P. Declínio cognitivo e demência associados à doença de Parkinson: Características clínicas e tratamento. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 34, n. 4, p. 176–183, 2007.

MENDONÇA, M. D. et al. Motor and non-motor symptoms in old-age onset Parkinson's disease patients. **Journal of Neural Transmission**, v. 124, n. 7, p. 863–867, 17 jul. 2017.

MIAN, O. S. et al. Centre of mass motion during stair negotiation in young and older men. **Gait & Posture**, v. 26, n. 3, p. 463–469, set. 2007.

MONTEIRO, E. P. et al. Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa.

Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 39, n. 4, p. 450–457, 2017.

MORRIS, M. et al. Three-dimensional gait biomechanics in Parkinson's disease: Evidence for a centrally mediated amplitude regulation disorder. **Movement Disorders**, v. 20, n. 1, p. 40–50, 2005.

MORRIS, M. E. et al. Stride length regulation in Parkinson's disease. Normalization strategies and underlying mechanisms. **Brain : a journal of neurology**, v. 119 (Pt 2, p. 551–68, abr. 1996.

MORRIS, M. E. et al. Constraints on the kinetic, kinematic and spatiotemporal parameters of gait in Parkinson's disease. **Human Movement Science**, v. 18, n. 2–3, p. 461–483, jun. 1999.

MORRIS, M. E. et al. The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. **Clinical Biomechanics**, v. 16, n. 6, p. 459–470, jul. 2001.

NIEUWBOER, A. et al. Plantar force distribution in Parkinsonian gait: a comparison between patients and age-matched control subjects. **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, v. 31, n. 3, p. 185–92, set. 1999.

NIEUWBOER, A. et al. Reliability of the new freezing of gait questionnaire: Agreement between patients with Parkinson's disease and their carers. **Gait & Posture**, v. 30, n. 4, p. 459–463, nov. 2009.

NOVAK, A. C. et al. Mechanical energy transfers across lower limb segments during stair ascent and descent in young and healthy older adults. **Gait & Posture**, v. 34, n. 3, p. 384–390, jul. 2011.

PÉREZ-DE LA CRUZ, S.; GARCÍA LUENGO, A. V.; LAMBECK, J. Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. **Neurologia**, v. 31, n. 3, p. 176–182, 2016.

PERRY, J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. **Journal of Sports Science e Medicine**, v. 9, n. 2, p. 566, 1992a.

PERRY, J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 268, n. 22, p. 3257, 9 dez. 1992b.

PETERSON, D. S.; HORAK, F. B. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. **Physiology**, v. 31, n. 2, p. 95–107, 17 mar. 2016.

PRADO, A. L. . et al. Análise das manifestações motoras , cognitivas e depressivas em pacientes com doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 1, p. 10–15, 2008.

PRAKASH, K. et al. Neuroanatomical changes in Parkinson's disease in relation to cognition: An update. **Journal of Advanced**

Pharmaceutical Technology & Research, v. 7, n. 4, p. 123, 2016.

PRESSLEY, J. C. et al. The impact of comorbid disease and injuries on resource use and expenditures in parkinsonism. **Neurology**, v. 60, n. 1, p. 87–93, 14 jan. 2003.

PRZEDBORSKI, S. Pathogenesis of nigral cell death in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 11, n. SUPPL. 1, p. 3–7, 2005.

QU, X.; HU, X. Lower-extremity kinematics and postural stability during stair negotiation: Effects of two cognitive tasks. **Clinical Biomechanics**, v. 29, n. 1, p. 40–46, jan. 2014.

REEVES, N. D. et al. Influence of light handrail use on the biomechanics of stair negotiation in old age. **Gait & Posture**, v. 28, n. 2, p. 327–336, ago. 2008.

REEVES, N. D. et al. Older adults employ alternative strategies to operate within their maximum capabilities when ascending stairs. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 2, p. e57–e68, abr. 2009.

ROCHESTER, L. et al. Attending to the task: Interference effects of functional tasks on walking in Parkinson's disease and the roles of cognition, depression, fatigue, and balance11No party having a direct interest in the results of the research supporting this article has or. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 10, p. 1578–1585, out. 2004.

RUBERT, V. DE A.; REIS, D. C. DOS; ESTEVES, A. C. Doença de Parkinson e exercício físico. v. 15, n. 2, p. 141–146, 2007.

RUDZIŃSKA, M. et al. The incidence and risk factors of falls in Parkinson disease: prospective study. **Neurologia i Neurochirurgia Polska**, v. 47, n. 5, p. 431–437, 2013.

SÁNCHEZ-MUÑOZ, P.; LÓPEZ-PINA, J. A. Revisión sistemática de las propiedades psicométricas de las escalas de valoración de la enfermedad de Parkinson: riesgo de caídas, congelaciones y otras alteraciones en la marcha y el control postural. **Fisioterapia**, v. 36, n. 6, p. 288–297, 2014.

SANTOS, P. et al. Comparação do equilíbrio e da mobilidade funcional entre pacientes com doença de Parkinson ativos e inativos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 6, p. 534–541, 1 nov. 2016.

SANTOS, S. G. DOS (ORG. . **Métodos e Técnicas de Pesquisa Quantitativa Aplicada à Educação Física**. Florianópolis: [s.n.].

SCHEEREN, E. M. et al. **Eletromiografia: O que é e para**

que serve. Curitiba: [s.n.].

SIMONI, D. et al. Different motor tasks impact differently on cognitive performance of older persons during dual task tests. **Clinical Biomechanics**, v. 28, n. 6, p. 692–696, jul. 2013.

SOUZA, C. F. M. et al. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. **Rev Neurocienc**, v. 19, n. 4, p. 718–723, 2011.

SPIELMAN, L. J.; LITTLE, J. P.; KLEGERIS, A. Physical activity and exercise attenuate neuroinflammation in neurological diseases. **Brain Research Bulletin**, v. 125, p. 19–29, jul. 2016.

SRYGLEY, J. M. et al. When does walking alter thinking? Age and task associated findings. **Brain Research**, v. 1253, p. 92–99, fev. 2009.

STARTZELL, J. K. et al. Stair Negotiation in Older People: A Review. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 48, n. 5, p. 567–580, maio 2000.

STROUWEN, C. et al. Are factors related to dual-task performance in people with Parkinson's disease dependent on the type of dual task? **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 23, p. 23–30, fev. 2016.

SVANSTRÖM, L. Falls on stairs: an epidemiological accident study. **Scandinavian journal of social medicine**, v. 2, n. 3, p. 113–120, 1974.

ŠVEHLÍK, M. et al. Gait Analysis in Patients With Parkinson's Disease Off Dopaminergic Therapy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 11, p. 1880–1886, 2009.

TEIVE, H. A. G. Núcleos da base, estruturas correlatas e vias extrapiramidais. In: GEN, G. (Ed.). **Neuroanatomia**. 3a ed ed. [s.l.: s.n.]. p. 368.

TEIXEIRA, N.; ALOUCHE, S. O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 2, p. 127–132, abr. 2007.

TINETTI, M. E.; SPEECHLEY, M.; GINTER, S. F. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. **New England Journal of Medicine**, v. 319, n. 26, p. 1701–1707, 29 dez. 1988.

UEMURA, K. et al. Effects of Mild Cognitive Impairment on the Development of Fear of Falling in Older Adults: A Prospective Cohort Study. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 12, p. 1104.e9-1104.e13, dez. 2015.

VAISBERG, M.; MELLO, M. **Exercícios na saúde e na doença**. 1 ed ed. Barueri, SP: [s.n.].

VERGHESE, J. et al. Self-Reported Difficulty in Climbing Up or Down Stairs in Nondisabled Elderly. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, n. 1, p. 100–104, 2008.

VERVOORT, G. et al. Dual-task-related neural connectivity changes in patients with Parkinson's disease. **Neuroscience**, v. 317, p. 36–46, mar. 2016.

VIEL, É. (COORD). **A marcha humana, a corrida e o salto - biomecânica, investigações e disfunções**. 1 ed ed. Barueri, SP: [s.n.].

VILLADONIGA, M. et al. Quantitative gait analysis in patients with advanced Parkinson's disease. **Revista de neurologia**, v. 63, n. 3, p. 97–102, 1 ago. 2016.

VITÓRIO, R. et al. Influence of visual feedback sampling on obstacle crossing behavior in people with Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v. 38, n. 2, p. 330–334, jun. 2013.

WICHMANN, T.; KLIEM, M. A.; DELONG, M. R. Antiparkinsonian and behavioral effects of inactivation of the substantia nigra pars reticulata in hemiparkinsonian primates. **Experimental Neurology**, v. 167, n. 2, p. 410–424, 2001.

WINOGRODZKA, A. et al. Rigidity and bradykinesia reduce interlimb coordination in Parkinsonian gait. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 2, p. 183–189, fev. 2005.

WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. **Gait & Posture**, v. 16, n. 1, p. 1–14, ago. 2002.

WU, T.; HALLETT, M. Dual task interference in Parkinson's disease. **European Neurological Review**, v. 4, n. 2, p. 30–33, 2009.

YOGEV-SELIGMANN, G. et al. The contribution of postural control and bilateral coordination to the impact of dual tasking on gait. **Experimental Brain Research**, v. 226, n. 1, p. 81–93, 1 abr. 2013.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. Do we always prioritize balance when walking? Towards an integrated model of task prioritization. **Movement Disorders**, v. 27, n. 6, p. 765–770, maio 2012.

YOGEV, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. The Role of Executive Function and Attention in Gait.pdf. **Mov Disord**, v. 23, n. 3, p. 1–28, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Participante nº: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar. Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade), você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Antes de assinar, sinta-se à vontade para esclarecer suas dúvidas. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo). Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que haja qualquer constrangimento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis. Você está sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa de mestrado "EFEITO DA DUPLA-TAREFA NO COMPORTAMENTO NEUROMECÂNICO NA DOENÇA DE PARKINSON: LOCOMOÇÃO EM ESCADAS" que está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao Centro de Desportos (CDS) e ao Laboratório de Biomecânica (BIOMEC) da mesma universidade.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar a cinemática, a cinética e o padrão eletromiográfico durante os movimentos de subir e descer degraus, além de verificar quais os efeitos da dupla-tarefa nessas mesmas variáveis para, a partir disso, apresentar propostas de atividades físicas orientadas que estejam de acordo com esses perfis. Você será considerado para participar do projeto no grupo com Doença de Parkinson (DP) se: a) apresentar diagnóstico de doença de DP; b) estiver entre os estágios 1 e 3 da escala de Hoehn & Yahr; c) não apresentar comprometimentos musculoesqueléticos nas articulações envolvidas (dor, limitação de movimento, etc) e problemas visuais graves não corrigíveis; d) não apresentar outras doenças neurodegenerativas associadas à DP; e) ser capaz de realizar a subida e a descida dos degraus com passos alternados e de forma independente.

Justifica-se a realização da presente pesquisa, pois mesmo o ato de cair nas escadas representar apenas 2% das quedas experimentadas por pessoas com DP, elas resultam frequentemente em consequências mais graves, como, por exemplo, fratura ou morte, e, portanto, justificam uma atenção específica. Além disso, objetiva-se com esse estudo entender como a dupla-tarefa influencia na realização dessa tarefa. E assim poder propor um programa de treinamento adequado para cada indivíduo, sempre visando à busca da melhora e da máxima independência nas atividades de vida diária dessa população. O projeto fundamenta-se nos preceitos dos principais documentos que estabelecem diretrizes para pesquisas que envolvem seres humanos. O projeto segue as disposições da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, a qual incorpora sob a ótica do indivíduo e suas coletividades, os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, bem como visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos participantes da pesquisa e ao Estado.

Você responderá os seguintes questionários: a) "Mini exame do estado mental": será utilizado para a avaliação cognitiva dos indivíduos, sendo constituído de duas partes, uma que abrange orientação, memória e atenção e outra que aborda

habilidades específicas de avaliar; b) “Questionário de Baecke modificado para idosos”: será utilizado para avaliar a atividade física total no último ano, ele é estruturado em três partes (atividades domésticas, atividades esportivas e atividades de tempo livre); c) anamnese: contendo perguntas pessoais, informações sobre patologias associadas, medicações, entre outras; d) Escala “ABC”: será utilizada para verificar o nível de confiança de equilíbrio em determinadas tarefas; e) Escala Unificada da Avaliação da Doença de Parkinson: será usada para caracterizar o nível de comprometimento motor; f) Escala de Eficácia de Quedas (FES-I): usada para avaliar a sua preocupação com a chance de sofrer uma queda; g) Escala de avaliação do congelamento de marcha: usada para verificar se você sofre com esse sintoma da doença. Além dos questionários, você será convidado a realizar os seguintes testes: a) avaliação do comportamento neuromecânico das tarefas de subir e descer degraus: serão realizadas as medidas antropométricas (altura, peso, medida das articulações envolvidas), após, serão colocados, com fitas adesivas, os marcadores reflexivos utilizados para a avaliação cinemática e os eletrodos para avaliação da atividade muscular.

As avaliações serão realizadas no dia e horário que ficar melhor para você, com duração aproximada de 2 horas. Durante os procedimentos de coleta de dados você estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. A sua participação não gerará custos à você, os custos de traslado para as avaliações serão arcados pelo pesquisador principal. Mas, a sua participação poderá gerar os seguintes riscos: cansaço, irritação, constrangimento, quebra de sigilo, dores musculares temporárias, quedas. Porém, você estará contribuindo para a nossa melhor compreensão a respeito da locomoção em escadas da população com DP, e como benefício, pode-se com os resultados, criar novos métodos de treinamentos que abordem a sua necessidade fisiológica, reduzindo as chances de quedas em escadas. Neste sentido, qualquer despesa com relação à sua participação ou com danos decorrentes da pesquisa será de inteira responsabilidade o pesquisador principal arcar com prejuízos e custos, além de realizar o ressarcimento em dinheiro quando pertinente, conforme Resolução 466/2012, no qual lhe acompanhará até local específico (hospital, clínica, centro de saúde, etc.) para reparar os danos gerados sem custos para você ou para o local.

Você receberá um código que será utilizado em seu questionário e sua identidade não será revelada. Seus dados serão apresentados em relatórios estatísticos agrupados sem nenhuma identificação. Os dados coletados serão utilizados em publicações relacionadas a esta pesquisa. A sua identidade será sigilosamente preservada e as informações fornecidas serão administradas unicamente pelos pesquisadores, e serão arquivadas durante cinco (05) anos, e utilizadas em publicações relacionadas exclusivamente com este estudo. Findado o período de cinco (05) anos, todos os registros de suas informações serão devidamente e definitivamente descartados (incinerados e deletados). A sua participação é voluntária e você tem o direito de se retirar por qualquer razão e a qualquer momento, sem prejuízo para sua pessoa. Nenhum pagamento adicional será dado para participar deste estudo. Você poderá tirar quaisquer dúvidas que venham a surgir sobre a pesquisa com:

- Mda. Morgana Lunardi

R. Vereador Frederico Veras, s. número – Bairro Pantanal - Laboratório de Biomecânica, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Telefone: (48) 99603 1554 E-mail: morganalunardi.edf@gmail.com

- Prof.ª Dr.ª Cíntia de la Rocha Freitas

R. Vereador Frederico Veras, s. número – Bairro Pantanal - Laboratório de Biomecânica, Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Telefone: (48) 3721 9462 E-mail: cintiadelarocha@gmail.com

- Comitê de Ética em Pesquisa - UFSC

R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 – Bairro Trindade
Telefone: (48) 3721 6094

Duas vias deste documento estão sendo rubricadas e assinadas por você e pelo pesquisador responsável, guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Eu, _____ li e entendi toda a informação passada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Eu tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de esclarecer todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito de agora ou mais tarde discutir quaisquer dúvidas que eu venha ter sobre a pesquisa com um dos pesquisadores responsáveis ou com o comitê de ética em pesquisas da Universidade Federal de Santa Catarina. Assinando este termo de consentimento, estou indicando que concordo em participar deste estudo.

Assinatura do Participante

Data

Assinatura da Testemunha

Data

DECLARAÇÃO DO INVESTIGADOR:

Eu, _____ certifico que, salvo melhor juízo, o participante entendeu a natureza, benefícios e riscos envolvidos com este estudo. Certifico também, que o projeto cumpriu com todas as exigências contidas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Morgana Lunardi
Pesquisadora Principal

Data

Prof.ª Dr.ª Cíntia de la Rocha Freitas
Pesquisadora Responsável

Data

APÊNDICE B – Anamnese

Participante nº: _____

Data: _____

SITUAÇÃO: () Incluído () Excluído Motivo: _____

1. Dados de Identificação:

Nome: _____

Sexo: _____ Idade: _____ Data de Nascimento: _____

Altura: _____ Massa Corporal: _____ Estado Civil: _____

Escolaridade: _____ Telefone para contato: _____

Classificação Escala de Hoehn e Yahr: _____

Praticava atividade física? () Sim () Não Quantas horas semanais: _____

Qual o tipo de atividade? _____

2. Você costuma sentir: () Não

() Tontura

() Falha no coração

() Desmaios

() Escurecimento da vista

() Dor no peito

() Taquicardia

() Falta de ar (cansa fácil)

3. Patologias Associadas: () Não

() Hipertensão () Diabetes Tipo I () Diabetes Tipo II () Cardiopatia

() Alcoolismo () Tabagismo () Hipertireoidismo () Hipotireoidismo

() Alzheimer () Outra? Qual? _____

3. Medicações:

Em uso (nome, dosagem, horário):

4. Doença de Parkinson:

Possui doença de Parkinson? () Sim () Não

Tempo de Diagnóstico da DP: _____

Tempo de Tratamento da DP: _____

Utiliza Levodopa? () Sim () Não

Concentração de Levodopa utilizada: _____

Última dose da Levodopa: _____

5. Antecedentes: () Não

Familiares: () Doença de Parkinson () Doença de Alzheimer

Pessoais: () Acidente vascular cerebral (Derrame/AVC) () Traumatismo crânio

encefálico () Ataque Isquêmico Transitório (Isquemia ou hemorragia de artéria

cerebral) () Infarto Agudo do Miocárdio (Ataque cardíaco)

6. Ocupação:

Atual: _____

Progressa: _____

7. Dores articulares:

Você sente dores no quadril, joelho ou tornozelo durante a marcha? () Sim () Não
Com que frequência? _____

Você sente dores no quadril, joelho ou tornozelo durante o movimento de se levantar
(da cama, cadeira, etc.)? () Sim () Não Com que frequência? _____

8. Quedas:

Quantas quedas você sofreu no último mês? _____

Dessas quedas, quantas você precisou de internação? _____

Você sente medo de sofrer quedas? _____

> DADOS PARA COLETA:

a) Altura: _____

b) Peso: _____

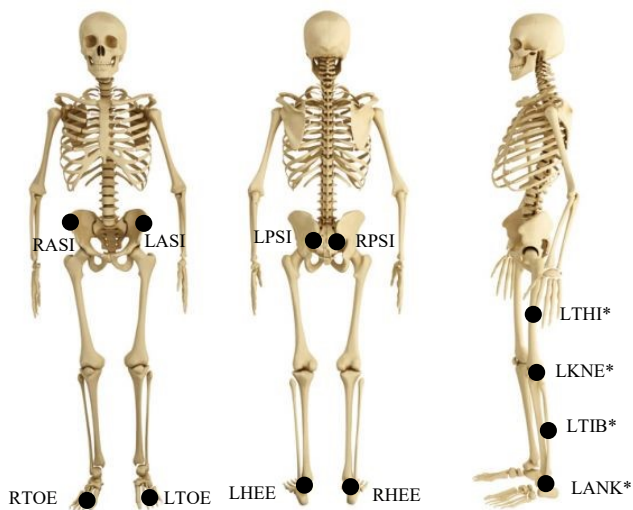
c) Distância entre as duas espinhas ilíacas anterossuperiores: _____

d) Comprimento dos membros inferiores (medindo entre as espinhas ilíacas
anterossuperiores e os maléolos mediais): _____

e) Largura do joelho (distância entre os epicôndilos lateral e medial do fêmur):

f) Largura do tornozelo (distância entre os maléolos lateral medial): _____

APÊNDICE C – Posicionamento marcadores VICON – membros inferiores



Marcadores da Pelve		
LASI*	Espinha íliaca anterior superior esquerda	Colocada sobre a espinha íliaca anterior superior esquerda
LPSI*	Espinha íliaca posterior superior esquerda	Colocada sobre a espinha íliaca posterior superior esquerda
Marcadores da perna		
LKNE*	Joelho esquerdo	Colocado no epicôndilo lateral do joelho esquerdo
LTHI*#	Coxa esquerda	Sobre a superfície 1/3 lateral inferior da coxa, abaixo do balanço da mão
LANK	Tornozelo esquerdo (lateral)	Maléolo lateral ao longo de uma linha imaginária que passa, através do eixo transmalleolar.
LTIB*#	Tíbia esquerda	Similar aos marcadores da coxa, estes são colocados sobre o 1/3 inferior da tíbia
Marcadores do Pé		
LTOE*	Dedo do pé esquerdo	Sobre a cabeça do segundo metatarsiano
LHEE*	Calcânhar esquerdo	No calcâneo à mesma altura acima da superfície plantar do pé como o marcador do dedo do pé

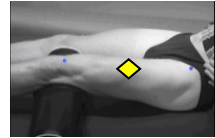
* Lado direito e esquerdo (lado direito inicia a sigla com R); # Lado direito colocado mais superior do que o lado esquerdo

APÊNDICE D – Posicionamento eletrodos EMG – membros inferiores (SENIAM)

MÚSCULO: RETO FEMORAL

LOCALIZAÇÃO: Os eletrodos precisam ser colocados em 50% na linha da espinha ilíaca anterior superior à parte superior da patela

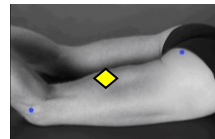
ORIENTAÇÃO: Na direção da linha da espinha ilíaca anterior superior à parte superior da patela.



MÚSCULO: BÍCEPS FEMORAL

LOCALIZAÇÃO: Os eletrodos precisam ser colocados em 50% na linha entre a tuberosidade isquiática e o epicôndilo lateral da tíbia.

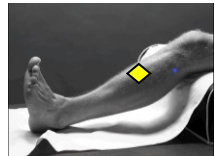
ORIENTAÇÃO: Na direção da linha entre a tuberosidade isquiática e o epicôndilo lateral da tíbia.



MÚSCULO: TIBIAL ANTERIOR

LOCALIZAÇÃO: Os eletrodos precisam ser colocados em 1/3 na linha entre a ponta da fíbula e a ponta do maléolo medial.

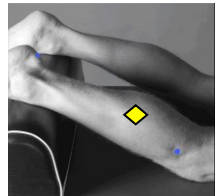
ORIENTAÇÃO: Na direção da linha entre a ponta da fíbula e a ponta do maléolo medial.



MÚSCULO: GASTROCNÊMIO LATERAL

LOCALIZAÇÃO: Os eletrodos precisam ser colocados a 1/3 da linha entre a cabeça da fíbula e o calcanhar.

ORIENTAÇÃO: Na direção da linha entre a cabeça da fíbula e o calcanhar.



ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do comitê de ética em pesquisa com seres humanos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DA DUPLA-TAREFA NO COMPORTAMENTO NEUROMECÂNICO NA DOENÇA DE PARKINSON: LOCOMOÇÃO EM ESCADAS

Pesquisador: Cintia de la Rocha Freitas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74263617.9.0000.0121

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.398.777

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta a pendência de um projeto vinculado ao programa de pós-graduação em educação física da UFSC que pretende ter como participantes 40 pessoas sendo 20 com diagnóstico de Parkinson em grau que não implique em dificuldades motoras que inabilitem o movimento de caminhar e subir escadas e com cognição preservada e 20 indivíduos sem doença de Parkinson pareados para o grupo controle. É uma pesquisa aplicada com abordagem quantitativa, exploratória que pretende averiguar o efeito da dupla-tarefa no comportamento neuromecânico de indivíduos com e sem doença de Parkinson durante a locomoção em escadas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o efeito da dupla-tarefa no comportamento neuromecânico de indivíduos com e sem doença de Parkinson durante a locomoção em escadas.

Objetivo Secundário:

Avaliar durante as tarefas de subir e descer degraus em indivíduos com e sem Parkinson e comparar as condições com e sem dupla-tarefa: a) as variáveis cinemáticas da subida e da descida dos degraus; b) as variáveis cinéticas da subida e da descida dos degraus; c) as variáveis eletromiográficas da subida e da descida dos degraus; d) a frequência de quedas, reocupação com quedas e o nível de confiança de equilíbrio; e) nível de atividade física, de acometimento motor e

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Retórica II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 2.398.777

cognitivo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

cansaço, irritação, constrangimento, quebra de sigilo, dores musculares temporárias, quedas.

Benefícios:

pode-se com os resultados, criar novos métodos de treinamentos que abordem a sua necessidade fisiológica, reduzindo as chances de quedas em escadas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante para a população acometida com Diagnóstico de Parkinson e está adequadamente fundamentada do ponto de vista teórico e metodológico. Apresenta documentos necessários à tramitação. Mencionam que a população ser recrutada a partir de divulgação por meio de panfletos e cartazes, sem uma instituição específica de recrutamento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE reajustado de acordo com a Resolução 466/2012 e utilizando uma linguagem de acordo com a clientela a ser pesquisada. Demais informações foram referenciadas e respondida a partir do parecer anterior.

Recomendações:

sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Conclusão: aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_982421.pdf	29/10/2017 21:13:47		Aceito
Outros	Carta_de_resposta.pdf	29/10/2017 21:13:32	Morgana Lunardi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_de_consentimento.pdf	25/10/2017 11:59:00	Morgana Lunardi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO_CEP.pdf	23/08/2017 14:34:41	Morgana Lunardi	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 2.398.777

Investigador	PROJETO_CEP.pdf	23/08/2017 14:34:41	Morgana Lunardi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_instituicao.pdf	23/08/2017 14:34:24	Morgana Lunardi	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	23/08/2017 14:33:12	Morgana Lunardi	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	23/08/2017 14:32:39	Morgana Lunardi	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_.pdf	23/08/2017 14:32:28	Morgana Lunardi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

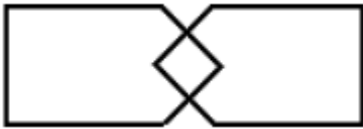
Não

FLORIANÓPOLIS, 25 de Novembro de 2017

Assinado por:
Ylmar Correa Neto
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B – Mini exame do estado mental**MINI EXAME DO ESTADO MENTAL**

1	Orientação temporal (0-5): ANO – ESTAÇÃO – MÊS – DIA – DIA DA SEMANA	
2	Orientação espacial (0-5): ESTADO – RUA – CIDADE – LOCAL – ANDAR	
3	Registro (0-3): nomear: PENTE – RUA – CANETA	
4	Cálculo- tirar 7 (0-5): 100-93-86-79-65. Alternativamente solete a palavra “MUNDO” de trás para frente.	
5	Evocação (0-3): três palavras anteriores: PENTE – RUA – CANETA	
6	Linguagem 1 (0-2): nomear um RELÓGIO e uma CANETA	
7	Linguagem 2 (0-1): repetir: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ	
8	Linguagem 3 (0-3): siga o comando: Pegue o papel com a mão direita, dobre-o ao meio, coloque-o em cima da mesa.	
9	Linguagem 4 (0-1): ler e obedecer: FECHÉ OS OLHOS	
10	Linguagem 5 (0-1): escreva uma frase completa	
11	Linguagem 6 (0-1): copiar o desenho. 	
TOTAL		

(FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975)

ANEXO C – Questionário Baecke modificado para idosos**QUESTIONÁRIO BAECKE MODIFICADO PARA IDOSOS****Domínio 1 – ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA**

1. Você realiza algum trabalho doméstico em sua casa? (lavar louças, tirar o pó, consertar roupas, etc.).

0- Nunca (menos de uma vez por mês)

1- Às vezes (somente quando o parceiro ou ajuda não está disponível)

2- Quase sempre (às vez com ajuda)

3- Sempre (Sozinho ou com ajuda)

2. Você realiza algum trabalho doméstico pesado? (lavar pisos e janelas, carregar lixo, varrer a casa e etc.).

0- Nunca (menos que uma vez por mês)

1- Às vezes (somente quando um ajudante não está disponível)

2- Quase sempre (às vezes com ajuda)

3- Sempre (sozinho ou com ajuda)

3. Para quantas pessoas você faz tarefas domésticas na sua casa? (incluindo você mesmo, preencher 0 se você respondeu nunca nas questões 1 e 2). []

4. Quantos cômodos você tem que limpar, incluindo cozinha, quarto, garagem, porão, banheiro, sótão, etc? (preencher 0 se respondeu nunca nas questões 1 e 2).

0- Nunca faz trabalhos domésticos

1- Um a seis cômodos

2- Sete a nove cômodos

3- Dez ou mais cômodos

5. Se limpa algum cômodo, em quantos andares? (Preencher 0 se respondeu nunca na questão 4). []

6. Você prepara refeições quentes para si mesmo, ou você ajuda a preparar?

0- Nunca

1- Às vezes (uma ou duas vezes por semana)

- 2- Quase sempre (três a cinco vezes por semana)
- 3- Sempre (mais de cinco vezes por semana)

7. Quantos lances de escada você sobe por dia? (um lance de escada tem dez degraus)

- 0- Eu nunca subo lances
- 1- Um a cinco lances
- 2- Seis a dez lances
- 3- Mais de dez lances

8. Se você vai a algum lugar em sua cidade, que tipo de transporte você utiliza?

- 0- Eu nunca saio
- 1- Carro
- 2- Transporte público
- 3- Bicicleta
- 4- Caminhando

9. Com que frequência você faz compras?

- 0- Nunca ou menos de uma vez por semana
- 1- Uma vez por semana
- 2- Duas a quatro vezes por semana
- 3- Todos os dias

10. Se você faz compras, que tipo de transporte você utiliza?

- 0- Eu nunca faço compras
- 1- Carro
- 2- Transporte público
- 3- Bicicleta
- 4- Caminhando

Domínio 2 - ATIVIDADES ESPORTIVAS

1. Você pratica algum esporte? Exemplos: Caminhar, correr, nadar, esportes coletivos, lutas, xadrez.

Esporte 1:

Nome / tipo _____

Intensidade (código) (1a) _____

Horas por semana (código) (1b) _____

Quantos meses por ano (código) (1c) _____

Esporte 2:

Nome / tipo _____

Horas por semana (código) (2b) _____

Quantos meses por ano (código) (2c) _____

Domínio 3 - ATIVIDADES DE TEMPO LIVRE

Você faz alguma atividade de tempo livre?

Atividade de tempo livre 1:

Nome / tipo _____

Intensidade (código) (1a) _____

Horas por semana (código) (1b) _____

Quantos meses por ano (código) (1c) _____

Atividade de tempo livre 2:

Nome / tipo _____

Intensidade (código) (2a) _____

Horas por semana (código) (2b) _____

Quantos meses por ano (código) (2c) _____

Atividade de tempo livre 3:

Nome / tipo _____

Intensidade (código) (3a) _____

Horas por semana (código) (3b) _____

Quantos meses por ano (código) (3c) _____

(VOORRIPS et al., 1991)

ANEXO D – Tabela de códigos para o QBMI

Intensidade

0	Deitado, sem carga	0,028
1	Sentado, sem carga	0,146
2	Sentado, com movimento das mãos ou braços	0,297
3	Sentado, com movimentos do corpo	0,703
4	De pé, sem carga	0,174
5	De pé, com movimentos das mãos ou braços	0,307
6	De pé, com movimentos do corpo, caminhando	0,890
7	Caminhando, com movimentos das mãos ou braços	1,148
8	Caminhando, com movimentos do corpo; pedalando, nadando	1,890

N.º de horas por semana

0	Menos de 1 h* semana ⁻¹	0,5
1	1,2 > h* semana ⁻¹	1,5
2	2,3 > h * semana ⁻¹	2,5
3	3,4 > h * semana ⁻¹	3,5
4	4,5 > h * semana ⁻¹	4,5
5	5,6 > h * semana ⁻¹	5,5
6	6,7 > h * semana ⁻¹	6,5
7	7,8 > h * semana ⁻¹	7,5
8	Mais de 8h * semana ⁻¹	8,5

Meses por ano

0	Menos de 1 h* semana ⁻¹	0,04
1	1-3 meses*ano ⁻¹	0,17
2	4- 6 meses*ano ⁻¹	0,42
3	7- 9 meses*ano ⁻¹	0,67
4	Mais de 9 meses*ano ⁻¹	0,92

ANEXO E – Escala unificada da avaliação da doença de Parkinson

ESCALA UPDRS

I. ESTADO MENTAL, COMPORTAMENTO e HUMOR

1. Comprometimento intelectual

[] 0 = Nenhum.

[] 1 = Leve; esquecimento consistente com lembrança parcial de eventos e sem outras dificuldades.

[] 2 = Perda moderada da memória, com desorientação e dificuldade moderada em resolver problemas complexos; leve, mas definido, comprometimento das atividades em casa com necessidade de ajuda ocasional.

[] 3 = Perda intensa da memória, com desorientação temporal e, frequentemente, espacial. Grande dificuldade de resolver problemas.

[] 4 = Perda intensa da memória, com orientação preservada apenas para sua pessoa. Incapaz de fazer julgamentos ou de resolver problemas. Necessita de muita ajuda para cuidados pessoais. Não pode ficar sozinho em nenhuma situação.

2. Transtorno do pensamento (devido à demência ou intoxicação por drogas)

[] 0 = Nenhum.

[] 1 = Sonhos vívidos.

[] 2 = Alucinações "benignas", com insight mantido.

[] 3 = Alucinações ou ilusões de ocasionais a frequentes e sem insight; que podem interferir com as atividades diárias.

[] 4 = Alucinações persistentes, ilusões, ou psicose evidente. Incapaz de cuidar-se.

3. Depressão

[] 0 = Ausente.

[] 1 = Períodos de tristeza ou culpa acima do normal, nunca por dias ou semanas.

[] 2 = Depressão permanente (uma semana ou mais).

[] 3 = Depressão mantida com sintomas vegetativos (insônia, anorexia, perda de peso, desinteresse).

[] 4 = Depressão mantida com sintomas vegetativos e ideação ou tentativa de suicídio.

4. Motivação / Iniciativa

[] 0 = Normal.

[] 1 = Menos interessado que o habitual, mais passivo.

[] 2 = Perda da iniciativa ou desinteresse por atividades eletivas (não rotineiras).

[] 3 = Perda da iniciativa ou desinteresse por atividades do dia-a-dia.

[] 4 = Retraído, perda completa de motivação.

II. ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA (especifique On ou Off)

5. Fala

[] 0 = Normal.

[] 1 = Comprometimento leve, sem dificuldade em ser entendido.

[] 2 = Comprometimento moderado; às vezes solicitado a repetir frases.

[] 3 = Comprometimento intenso.; frequentemente solicitado a repetir frases.

[] 4 = Incompreensível a maior parte do tempo.

6. Salivação

[] 0 = Normal.

[] 1 = Excesso discreto, mas definido, de saliva na boca; pode apresentar sialorréia noturna.

[] 2 = Excesso moderado de saliva, pode apresentar alguma sialorréia.

[] 3 = Excesso acentuado de saliva com sialorréia.

[] 4 = Sialorréia contínua, necessitando constantemente de lenço.

7. Deglutição

[] 0 = Normal.

[] 1 = Raros engasgos.

[] 2 = Engasgos ocasionais.

[] 3 = Necessita alimentos pastosos.

[] 4 = Necessita alimentação por sonda nasogástrica ou gastrostomia.

8. Escrita Manual

[] 0 = Normal.

[] 1 = Levemente lenta ou pequena.

[] 2 = Moderadamente lenta e pequena; todas as palavras são legíveis.

[] 3 = Intensamente comprometida; nem todas as palavras são

legíveis.

[] 4 = A maioria das palavras não são legíveis.

9. Corte de alimentos e manipulação de utensílios

[] 0 = Normal.

[] 1 = Discretamente lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.

[] 2 = Capaz de cortar a maioria dos alimentos, embora desajeitado e lento; necessita de alguma ajuda.

[] 3 = Alimento cortado por outros, mas ainda pode alimentar-se lentamente.

[] 4 = Precisa ser alimentado por outros.

10. Vestir

[] 0 = Normal.

[] 1 = Algo lenta, mas não precisa de ajuda.

[] 2 = Ajuda ocasional para abotoar-se e para colocar os braços nas mangas.

[] 3 = Necessidade de considerável ajuda, mas consegue fazer algumas coisas sozinho.

[] 4 = Incapaz.

11. Higiene

[] 0 = Normal.

[] 1 = Algo lento, mas não precisa de ajuda.

[] 2 = Precisa de ajuda no chuveiro ou banheira; ou muito lento nos cuidados de higiene.

[] 3 = Necessita de assistência para se lavar, escovar os dentes, pentear-se, ir ao banheiro.

[] 4 = Sonda vesical ou outra ajuda mecânica.

12. Girar no leito e ajustar roupas de cama

[] 0 = Normal.

[] 1 = Algo lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.

[] 2 = Pode girar sozinho na cama ou colocar lençóis, mas com grande dificuldade.

[] 3 = Pode iniciar, mas não consegue rolar na cama ou colocar lençóis sozinho.

[] 4 = Incapaz.

13. Quedas (não relacionadas com freezing)

[] 0 = Nenhuma.

[] 1 = Raras quedas.

[] 2 = Cai ocasionalmente, menos de uma vez por dia.

[] 3 = Cai, em média, uma vez por dia.

[] 4 = Cai mais de uma vez por dia.

14. Freezing quando anda.

[] 0 = Nenhum.

[] 1 = Raro freezing quando anda; pode ter hesitação do início da marcha.

[] 2 = Freezing ocasional quando anda.

[] 3 = Freezing frequente; com quedas ocasionais devido ao freezing.

[] 4 = Quedas frequentes devido ao freezing.

15. Deambulação

[] 0 = Normal.

[] 1 = Leve dificuldade, pode não balançar os braços ou tende a arrastar as pernas.

[] 2 = Dificuldade moderada, mas necessita de pouca ou nenhuma ajuda.

[] 3 = Dificuldade intensa de marcha, necessitando de ajuda.

[] 4 = Não consegue andar, mesmo com ajuda.

16. Tremor

[] 0 = Ausente.

[] 1 = Discreto e infrequente.

[] 2 = Moderado; incomoda o paciente.

[] 3 = Intenso; interfere com muitas atividades.

[] 4 = Muito acentuado; interfere na maioria das atividades.

17. Queixas sensitivas relacionadas ao parkinsonismo

[] 0 = Nenhuma.

[] 1 = Dormência, formigamento ou dor leve ocasional.

[] 2 = Dormência, formigamento e dor frequente, mas suportável.

[] 3 = Sensações dolorosas frequentes.

[] 4 = Dor insuportável.

III. EXAME MOTOR

18. Voz

[] 0 = Normal.

[] 1 = Perda leve da expressão, volume ou dicção.

[] 2 = Monótona, arrastada, mas compreensível; comprometimento

moderado.

[] 3 = Comprometimento acentuado, difícil de ser entendida.

[] 4 = Ininteligível.

19. Expressão facial

[] 0 = Normal.

[] 1 = Mímica minimamente reduzida.

[] 2 = Leve, mas definida, diminuição da expressão facial.

[] 3 = Mímica moderadamente reduzida, lábios afastados parte do tempo.

[] 4 = Fácies em máscara ou fixa, com perda intensa ou completa da expressão facial; lábios afastados 6 mm ou mais.

20. Tremor de repouso

0 = Ausente.

1 = Leve e infrequente.

2 = Amplitude leve e persistente; ou amplitude moderada e intermitente.

3 = Amplitude moderada e presente na maior parte do tempo.

4 = Amplitude acentuada e presente na maior parte do tempo.

Face, lábios e quiexo []

Mão Direita []

Mão Esquerda []

Pé Direito []

Pé Esquerdo []

21. Tremor de ação ou postural nas mãos

0 = Ausente.

1 = Leve; presente na ação.

2 = Amplitude moderada, presente na ação.

3 = Amplitude moderada, tanto postural quanto na ação.

4 = Amplitude acentuada; interfere na alimentação.

Mão Direita []

Mão Esquerda []

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

0 = Ausente.

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

2 = Leve a moderada.

3 = Acentuada, mas pode realizar movimento completo da articulação facilmente.

4 = Intensa, realiza movimento completo da articulação com dificuldade.

Pescoço []

Membro Superior Direito []

Membro Superior Esquerdo []

Membro Inferior Direito []

Membro Inferior Esquerdo []

23. Bater de dedos (paciente toca de leve o polegar no indicador em sequências rápidas com a maior amplitude possível, cada mão em separado).

0 = Normal.

1 = Leve lentificação e/ou redução na amplitude.

2 = Comprometimento moderado; fadiga precoce e definida; interrupções ocasionais do movimento.

3 = Comprometimento intenso; hesitação ao iniciar o movimento ou interrupções do movimento frequentes.

4 = Realiza o teste com grande dificuldade.

Mão Direita []

Mão Esquerda []

24. Movimentos das mãos (paciente abre e fecha as mãos em rápidos movimentos sucessivos e com a maior amplitude possível, cada mão em separado)

0 = Normal.

1 = Leve lentificação e/ou redução na amplitude.

2 = Comprometimento moderado; fadiga precoce e definida; interrupções ocasionais do movimento.

3 = Comprometimento intenso; hesitação ao iniciar o movimento ou interrupções do movimento frequentes.

4 = Realiza o teste com grande dificuldade.

Mão Direita []

Mão Esquerda []

25. Movimentos rápidos e alternados das mãos (movimentos de pronação e supinação das mãos, vertical ou horizontalmente, com a maior amplitude possível, as duas mãos simultaneamente):

0 = Normal.

1 = Leve lentificação e/ou redução na amplitude.

2 = Comprometimento moderado; fadiga precoce e definida;

interrupções ocasionais do movimento.

3 = Comprometimento intenso; hesitação ao iniciar o movimento ou interrupções do movimento frequentes.

4 = Realiza o teste com grande dificuldade.

Mão Direita []

Mão Esquerda []

26. Agilidade da perna (paciente bate com o calcanhar no chão em sucessões rápidas, levantando toda a perna; amplitude deve ser de cerca de 7,5 mm).

0 = Normal.

1 = Leve lentificação e/ou redução na amplitude.

2 = Comprometimento moderado; fadiga precoce e definida; interrupções ocasionais do movimento.

3 = Comprometimento intenso; hesitação ao iniciar o movimento ou interrupções do movimento frequentes.

4 = Realiza o teste com grande dificuldade.

Perna Direita []

Perna Esquerda []

27. Levantar de cadeira (paciente tenta levantar-se de uma cadeira de espaldar reto, de madeira ou ferro, com os braços cruzados em frente ao peito).

[] 0 = Normal.

[] 1 = Lento; ou pode precisar de mais de uma tentativa.

[] 2 = Apóia-se nos braços da cadeira.

[] 3 = Tende a cair para trás; pode necessitar múltiplas tentativas, mas consegue levantar-se.

[] 4 = Incapaz de levantar-se sem ajuda.

28. Postura

[] 0 = Normal ereto.

[] 1 = Não bem ereto, levemente curvado; pode ser normal em idosos.

[] 2 = Moderadamente curvado, definidamente anormal, pode inclinação leve para um lado.

[] 3 = Intensamente curvado com cifose; pode inclinação moderada para um lado.

[] 4 = Acentuadamente fletido com anormalidade extrema da postura.

29. Marcha

[] 0 = Normal.

[] 1 = Anda lentamente; pode arrastar os pés com pequenas passadas, mas sem festinação ou propulsão.

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

[] 3 = Comprometimento intenso da marcha; necessitando de ajuda.

[] 4 = Não anda sozinho, mesmo com ajuda.

30. Estabilidade postural (resposta a deslocamento súbito para trás, puxando os ombros, com o paciente ereto, de olhos abertos, pés um pouco separados; o paciente deve ser informado a respeito do teste):

[] 0 = Normal.

[] 1 = Retropulsão, mas se recupera sem ajuda.

[] 2 = Ausência de resposta postural; cairia se não fosse segurado pelo examinador.

[] 3 = Muito instável; tende a perder o equilíbrio espontaneamente.

[] 4 = Incapaz de ficar ereto sem ajuda.

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

[] 0 = Nenhum.

[] 1 = Lentificação mínima, deliberadamente caracterizando os movimentos; pode ser normal em algumas pessoas; possível redução na amplitude.

[] 2 = Leve grau de lentificação e pobreza de movimento definitivamente anormal; alternativamente, alguma redução de amplitude.

[] 3 = Lentificação moderada; pobreza ou pequena amplitude de movimentos.

[] 4 = Lentificação acentuada; pobreza ou pequena amplitude de movimentos.

ANEXO F – Escala de confiança no equilíbrio específico para a atividade

ESCALA “ABC”

Por favor, indique o seu nível de confiança para realizar cada uma das seguintes atividades sem perder o equilíbrio ou tornar-se instável, escolhendo o número correspondente na seguinte escala de avaliação: 0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%. Caso não desempenhe a atividade, tente imaginar qual seria a confiança que sentiria.

1. Andar em casa? _____%
2. Subir ou descer escadas? _____%
3. Se inclinar para frente para apanhar um chinelo do fundo do armário? _____%
4. Alcançar uma lata pequena de uma prateleira ao nível dos olhos? _____%
5. Ficar na ponta dos pés para alcançar alguma coisa acima da sua cabeça? _____%
6. Ficar em pé em cima de uma cadeira para tentar alcançar alguma coisa? _____%
7. Varrer o chão? _____%
8. Sair de um prédio e ir até um carro parado em frente à porta? _____%
9. Entrar e sair de um carro? _____%
10. Atravessar um parque de estacionamento até um centro comercial ou supermercado? _____%
11. Subir ou descer uma rampa? _____%
12. Andar em um centro comercial ou supermercado com muita gente, onde as pessoas passam rapidamente por você? _____%
13. Levar encontrões de pessoas quando anda em um centro comercial ou supermercado? _____%
14. Entrar ou sair de uma escada rolante segurando o corrimão? _____%
15. Entrar ou sair de uma escada rolante com embrulhos ou sacos na mão, de forma que não se pode segurar o corrimão? _____%
16. Andar na rua em passeios escorregadios? _____%

TOTAL: _____ / 16 = _____

(BRANCO, 2010)

ANEXO G – Escala de eficácia de quedas

ESCALA FES

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor marque o quadradinho que mais se aproxima com sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

		Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1	Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3	Preparando refeições simples.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4	Tomando banho.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5	Indo às compras.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
7	Subindo ou descendo escadas.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8	Caminhando pela vizinhança.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10	Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11	Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12	Visitando um amigo ou parente.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
13	Andando em lugares cheios de gente.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

(CAMARGOS et al., 2010)

ANEXO H – Novo questionário de congelamento da marcha

QUESTIONÁRIO FOG

<p>Parte I – Distinção entre quem sofre com congelamento e não congelamento, no último mês</p> <p>1. Você experimentou "episódios de congelamento" no último mês? _____</p> <p>0 – Não 1 – Sim</p> <p><i>Congelar é a sensação de que seus pés são colocados no chão de forma transitória enquanto tentam iniciar caminhar, dar uma volta ou caminhar por espaços estreitos ou em lugares lotados? Às vezes, pode-se acompanhar com tremores das pernas e pequenos passos de baralhar.</i></p> <p>SE A RESPOSTA FOR 1 (O PACIENTE É UM CONGELADOR) COMPLETE A PARTE II E III. A SOMA DAS PARTES II E III É A PONTUAÇÃO NFOG FINAL.</p>
<p>Parte II – Parte II - Gravidade do Congelamento</p> <p>2. Com que frequência você experimenta episódios de congelamento? _____</p> <p>Menos de uma vez por semana Não frequentemente, cerca de uma vez por semana Muitas vezes, cerca de uma vez por dia Muitas vezes, mais de uma vez por dia</p>
<p>3. Com que frequência você experimenta episódios congelados durante o giro? _____</p> <p>0. Nunca 1. Raramente, cerca de um por mês 2. Não frequentemente, cerca de uma vez por semana 3. Muitas vezes, cerca de uma vez por dia 4. Muitas vezes, mais de uma vez por dia</p> <p>Se a resposta for 1 ou mais, vá para a pergunta # 4. Se a resposta for 0, vá diretamente para # 5.</p>
<p>4. Quanto tempo é seu episódio de congelamento mais longo durante o giro? _____</p> <p>1. Muito curto, 1 segundo 2. Curto, 2 a 5 s. 3. Longo, entre 5 e 30 s. 4. Muito longo, incapaz de caminhar por mais de 30 s.</p>
<p>5. Com que frequência você experimenta episódios de congelamento ao iniciar o primeiro passo? _____</p> <p>0. Nunca 1. Raramente, cerca de uma vez por mês 2. Não frequentemente, cerca de uma vez por semana 3. Muitas vezes, cerca de uma vez por dia</p>

<p>4. Muitas vezes, mais de uma vez por dia</p> <p>Se a resposta for 1 ou mais vá para a pergunta # 6. Se a resposta for 0, vá diretamente para # 7.</p>
<p>6. Quanto tempo é seu episódio de congelamento mais longo ao iniciar o primeiro passo? _____</p> <p>1. Muito curto, 1 s. 2. Curto, 2-5 s. 3. Longo, entre 5 e 30 s. 4. Muito tempo, incapaz de caminhar por mais de 30 s.</p>
<p>Parte III – Impacto de congelamento na vida diária</p>
<p>7. Quão perturbadores são os episódios de congelamento para a sua caminhada diária? _____</p> <p>0. Em nada 1. Muito pouco 2. Moderadamente 3. Significativamente</p>
<p>8. Os episódios de congelamento causam sentimentos de insegurança e medo de cair? _____</p> <p>0. Not at all 1. Very little 2. Moderately 3. Significantly</p>
<p>9. Os seus episódios de congelamento afetam suas atividades diárias? _____ <i>(Avalie o impacto do congelamento apenas nas atividades diárias. Não o impacto da doença em geral).</i></p> <p>0. Não, continuo a fazer as coisas como de costume 1. Suavemente, evito apenas algumas atividades diárias 2. Moderadamente, evito uma quantidade significativa (cerca de metade) das atividades diárias 3. Severamente, estou muito restrito na realização das atividades diárias</p>

TOTAL: _____

(NIEUWBOER et al., 2009)