

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**LEANDRO ANTONIO MARTINS**

**INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO TEMPO DE DESLOCAMENTO DA  
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS EM IDOSOS COM E SEM A DOENÇA DE  
PARKINSON**

Florianópolis

2019

Leandro Antonio Martins

**INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO TEMPO DE DESLOCAMENTO DA  
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS EM IDOSOS COM E SEM A DOENÇA DE  
PARKINSON**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação  
em Educação Física – Bacharelado do Centro  
de Desportos da Universidade Federal de Santa  
Catarina como requisito para a obtenção do  
Título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cíntia de la Rocha  
Freitas.

Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Morgana Lunardi.

Florianópolis

2019

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

Martins, Leandro Antonio

INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO TEMPO DE DESLOCAMENTO DA  
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS EM IDOSOS COM E SEM A DOENÇA DE  
PARKINSON / Leandro Antonio Martins ; orientador, Cíntia de  
la Rocha Freitas, coorientador, Morgana Lunardi, 2019.

63 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Locomoção. 3. Dupla-Tarefa. 4.  
Parkinson. I. de la Rocha Freitas, Cíntia. II. Lunardi,  
Morgana. III. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Educação Física. IV. Título.

Leandro Antonio Martins

**INFLUÊNCIA DA DUPLA-TAREFA NO TEMPO DE DESLOCAMENTO DA  
LOCOMOÇÃO EM ESCADAS EM IDOSOS COM E SEM A DOENÇA DE  
PARKINSON**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Educação Física” e aprovado em sua forma final pelo Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina, com a nota 9,8

Florianópolis, 21 de novembro de 2019.

**Banca Examinadora:**

Cíntia Freitas

Prof.<sup>a</sup> Cíntia de la Rocha Freitas, Dr.<sup>a</sup>

Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Morgana Lunardi

Prof.<sup>a</sup> Morgana Lunardi, M.<sup>a</sup>

Coorientadora

Universidade Federal de Santa Catarina

Leandro Garcia

Prof. Leandro Garcias, Me.

Universidade Federal de Santa Catarina

Raphael Luiz Sakugawa

Prof. Raphael Luiz Sakugawa, Me.

Universidade Federal de Santa Catarina

Grazieli Maria Biduski

Prof. Grazieli Maria Biduski, Bel.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Juntamente com o término deste estudo, concluo a última etapa de minha graduação em Educação Física. Portanto, gostaria de agradecer as pessoas que contribuíram durante a minha trajetória acadêmica.

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, por todo apoio e incentivo que me deram, mesmo antes de iniciar minha graduação e principalmente durante os momentos turbulentos que enfrentei ao decorrer dela. Ao meu irmão, pelo exemplo de pessoa e profissional que é, por todas as vezes que me auxiliou e ensinou, e por todo apoio que ofereceu.

Também gostaria de agradecer a minha orientadora Cíntia e coorientadora Morgana, por todo acolhimento e apoio dado, pelas oportunidades oferecidas durante o PIBIC, e principalmente pelo grande exemplo de profissionais que são. Aos professores e alunos que compõem o Laboratório de Biomecânica (BIOMEC), em especial Raphael, Leandro, Grazieli, Mariane, Manoela, e aos demais que ajudaram imensamente esta pesquisa e minha iniciação científica.

Gostaria de agradecer ao professor Fernando Diefenthaler, por me ajudar a ver que a Educação Física é muito mais vasta que eu imaginava, e que devemos aproveitar cada oportunidade de aprendizado. Também gostaria de agradecer a professora Bruna Seron, por toda vivência e aprendizado que tive, algo que levarei para além da profissão. E aos demais professores, por sua excelência e qualidade.

Agradeço a minha namorada Scheila, por todo carinho e incentivo que ofereceu, sempre me ajudando a seguir em frente.

Aos meus amigos e colegas, pela alegria e amizade, por compartilharem experiências e dificuldades que me fizeram crescer como pessoa e profissional.

Aos profissionais que compõem a banca, pela aceitação do convite e contribuição.

E por fim, a UFSC, por oferecer toda estrutura e qualidade de ensino.

Obrigado a todos.

## RESUMO

O processo de envelhecimento causa um declínio fisiológico natural, tornando a população idosa mais sujeita a ocorrências de futuras quedas, principalmente aquelas que são afetadas por doenças neurodegenerativas como o Parkinson. A baixa velocidade de deslocamento pode estar associada a um maior nível de mortalidade, sendo que a marcha é afetada sob condição de dupla-tarefa, prejudicando o desempenho ao realizar tarefas cotidianas como subir e descer degraus. O estudo teve como objetivo investigar a influência da dupla-tarefa sobre o tempo de deslocamento durante a locomoção em escada em idosos saudáveis e com doença de Parkinson. Participaram do estudo 22 idosos, sendo 11 com doença de Parkinson ( $67,0 \pm 7,20$  anos; H&Y:  $1,8 \pm 0,89$ ) e 11 controles saudáveis ( $66,5 \pm 9,19$  anos). Em ambos os grupos, foram feitas avaliação cognitiva (mini mental), avaliação do nível da Doença de Parkinson (escala de Hoehn & Yahr), avaliação de atividade física (Baecke modificado para idosos), avaliação sobre quedas (escala ABC e FES) e avaliação da tarefa de subir e descer degraus com e sem dupla-tarefa. Foi realizada análise descritiva da média e desvio padrão e a normalidade e homogeneidade foram verificadas pelos testes de Levene e Shapiro-Wilk, sendo aplicada ANOVA modelo misto para obter a comparação entre as variáveis, considerando  $p < 0,05$ . Em relação aos resultados obtidos durante a subida de escada com e sem dupla-tarefa, ambos os grupos apresentaram maior tempo para a realização da dupla-tarefa (Parkinson:  $5,5s \pm 2,19$  e controle:  $3,9s \pm 0,43$ ) comparada a tarefa simples (Parkinson:  $3,7s \pm 0,88$  e controle:  $2,6s \pm 0,57$ ). E apresentaram diferenças entre os grupos, onde os indivíduos com Parkinson apresentaram maior tempo de deslocamento para ambas as condições. Para a descida dos degraus, ambos os grupos necessitaram de um maior tempo sob condição de dupla-tarefa (Parkinson:  $5,4s \pm 2,25$  e controle:  $3,9s \pm 0,42$ ) comparada a tarefa simples (Parkinson:  $3,6s \pm 0,92$  e controle:  $2,6s \pm 0,61$ ). Entretanto ao comparar os grupos, durante a tarefa simples o grupo com Parkinson necessitou de maior tempo para o deslocamento, mas para a dupla-tarefa, não houve diferença entre os grupos. Conclui-se que ambos os grupos são prejudicados ao envolver uma tarefa simultânea durante a locomoção em escadas, necessitando de maior tempo de deslocamento.

**Palavras-chave:** Locomoção. Dupla-Tarefa. Parkinson.

## ABSTRACT

The aging process causes a natural physiological decline, making the elderly population more prone to future falls, especially those that are affected by neurodegenerative diseases such as Parkinson's. The slow travel speed may be associated with a higher level of mortality, and gait is affected under double-task condition, impairing performance when performing daily tasks such as climbing and descending steps. The aim of this study was to investigate the influence of dual-task on travel time during stair walking in healthy elderly with Parkinson's disease. Twenty-two elderly participated in the study, 11 with Parkinson's disease ( $67.0 \pm 7.20$  years; H&Y:  $1.8 \pm 0.89$ ) and 11 healthy controls ( $66.5 \pm 9.19$  years). In both groups, cognitive assessment (mini mental), Parkinson's disease level assessment (Hoehn & Yahr scale), physical activity assessment (modified Baecke for the elderly), falls assessment (ABC and FES scale) and assessment of the task of going up and down stairs with and without double task. Descriptive analysis of mean and standard deviation was performed, and normality and homogeneity were verified by Levene and Shapiro-Wilk tests, and a mixed model ANOVA was applied to compare the variables, considering  $p < 0.05$ . Regarding the results obtained during the climb with and without double task, both groups had longer time to perform the double task (Parkinson:  $5.5s \pm 2.19$  and control:  $3.9s \pm 0.43$ ) compared to the simple task (Parkinson:  $3.7s \pm 0.88$  and control:  $2.6s \pm 0.57$ ). And there were differences between the groups, where individuals with Parkinson's had longer travel time for both conditions. For the descent of the steps, both groups needed a longer time under double-task condition (Parkinson:  $5.4s \pm 2.25$  and control:  $3.9s \pm 0.42$ ) compared to the simple task (Parkinson:  $3.6s \pm 0.92$  and control:  $2.6s \pm 0.61$ ). However, when comparing the groups, during the simple task, the Parkinson's group needed more time to move, but for the double task, there was no difference between the groups. It is concluded that both groups are impaired by involving a simultaneous task during the movement on stairs, requiring longer travel time.

**Keywords:** Locomotion. Double- task. Parkinson.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desing do estudo.....	22
Figura 2 - Escada de avaliação. ....	25
Figura 3 - Dimensões da Escada de Avaliação.....	26
Figura 4 - Posição dos marcadores do modelo <i>Plug In Gait</i> . ....	27
Figura 5 - Avaliação da dupla-tarefa. ....	29
Figura 6 - Tempo de deslocamento da subida dos degraus com e sem dupla-tarefa.....	31

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Caracterização dos grupos com Parkinson e controle. ....	30
Tabela 2. Taxa de recuperação da tarefa cognitiva. ....	32

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	11
1.2	OBJETIVOS.....	13
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1	DOENÇA DE PARKINSON .....	14
2.2	CARACTERÍSTICAS DA LOCOMOÇÃO EM PACIENTES COM PARKINSON 15	
2.3	DUPLA-TAREFA.....	18
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	20
3.2	ASPECTOS ÉTICOS .....	20
3.3	PARTICIPANTES .....	20
3.4	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO.....	21
<b>3.4.1</b>	<b>Avaliação cognitiva.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Avaliação do nível de atividade física .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Avaliação do nível da doença e do acometimento motor .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Avaliação de quedas .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.5</b>	<b>Avaliação da tarefa de subir e descer degraus.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.6</b>	<b>Avaliação da dupla-tarefa.....</b>	<b>28</b>
3.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>47</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil, assim como no mundo, existe um enorme interesse em desenvolver pesquisas relacionadas ao envelhecimento, visto que há um aumento expressivo na proporção de idosos, principalmente em países desenvolvidos (MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2009). O entendimento dos processos de envelhecimento torna-se fundamental tanto para desenvolvimento de políticas públicas como para a melhora na qualidade de vida desta população (MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2009). O processo de envelhecimento causa modificações no corpo do indivíduo, como: redução da massa muscular, perda de força, redução da densidade mineral óssea (deixando o indivíduo mais frágil e suscetível a fraturas), alteração da postura durante a marcha e no equilíbrio (GASPAROTTO; FALSARELLA; COIMBRA, 2014). Todos esses fatores parecem estar relacionados com o grande número de quedas sofrido por essa população.

Um estudo elaborado por Toots et al. (2013) investigou se a velocidade normal da marcha poderia prever de forma independente a mortalidade em pessoas idosas, e se os resultados poderiam ser influenciados por distúrbios demenciais ou dependência nas atividades da vida diária (AVD). O estudo acompanhou por cinco anos a taxa de mortalidade de 772 idosos, e foi identificado que idosos que possuíam uma locomoção mais lenta durante a marcha (inferior a 0,5 m/s) apresentaram maior taxa de mortalidade, independente de distúrbios demenciais ou AVDs. Desta forma, podemos apontar a velocidade da marcha como uma importante ferramenta para avaliação do risco de mortalidade desta população (TOOTS et al., 2013). Neste contexto podemos destacar que durante o período de 1996 a 2012, houve 66.876 mortes causadas por quedas em pessoas com 70 anos ou mais no Brasil, nesse mesmo período foram registradas 941.923 internações em hospitais, sendo que as capitais brasileiras foram responsáveis por 32,3% das mortes e 21,2% de todas as internações (ABREU et al., 2018). Devemos levar em consideração que ao decorrer de 16 anos (1996 a 2012) houve um aumento exponencial da mortalidade envolvendo quedas na população idosa, principalmente nas capitais onde a taxa de mortalidade passou de 1,25 para 3,75 para cada 10mil habitantes, representando um crescimento de 15% ao ano (ABREU et al., 2018).

Ao longo do processo de envelhecimento, os sistemas sensoriais e motores tendem a atenuar sua eficiência, pois há uma degradação fisiológica natural em alguns aspectos. Dentre

as principais doenças que acometem os idosos destaca-se a doença de Parkinson, a qual afeta 2% da população mundial com mais de 65 anos de idade (REIS, 2004). A doença de Parkinson é uma doença degenerativa crônica que prejudica diretamente o sistema nervoso central, pois ocorre uma despigmentação da substância negra mesocefálica, prejudicando assim a produção de dopamina, o principal neurotransmissor dos gânglios da base (MELO-SOUZA, 2008). Esta perda dopaminérgica ocorre de forma gradual e crescente e, desta forma, o sujeito que desenvolve a doença não é visivelmente afetado, pois somente com a perda de mais de 85% da concentração de dopamina começam a surgir os sintomas característicos da doença (MELO-SOUZA, 2008). Portanto, os distúrbios característicos como tremor, rigidez muscular, alteração postural, lentidão e congelamento da marcha, são aspectos que afetam diretamente na eficiência e segurança da marcha, geralmente só são detectados anos após o desenvolvimento da doença de Parkinson (MELO-SOUZA, 2008).

O indivíduo com doença de Parkinson possui até duas vezes mais risco em sofrer quedas do que idosos sem a doença, ocasionado assim prejuízo na realização de tarefas diárias, tanto pela dificuldade na execução em determinadas ações, como pelo medo em sofrer quedas durante a realização da tarefa (WOOD, 2002; MATA; BARROS; LIMA, 2008; SANTOS et al., 2016). A lentidão da marcha é uma das principais características, que é resultante do encurtamento da passada (hipocinesia) e da lentidão dos movimentos voluntários (bradicinesia) ocasionada pela rigidez muscular, sendo assim a amplitude articular durante os movimentos torna-se reduzida (PETERSON; HORAK, 2016). Esse fato faz com que a locomoção em escadas, seja ainda mais perigosa do que a marcha plana para essa população.

Durante as tarefas do dia a dia, é comum a realização de tarefas simultâneas, onde há presença de uma tarefa motora associada a uma segunda tarefa, como por exemplo, ao caminhar e conversar, ou até mover um objeto enquanto assiste TV (FATORI et al., 2015). No entanto, quando vinculamos a execução de duas ações, possivelmente induzirá uma competição neural entre as duas tarefas, prejudicando desta forma o desempenho de ambas (MALCOLM et al., 2015). Estudos que possuem como objetivo estudar a influência da dupla-tarefa, frequentemente utilizam a marcha como tarefa primária e associada a ela uma tarefa cognitiva, uma vez que a marcha possui função essencial nas atividades diárias (FATORI et al., 2015). Christofolletti et al. (2015) identificaram que a marcha era influenciada com o acréscimo de dupla-tarefa, e que duplas tarefas motoras e cognitivas induzem respostas diferentes em indivíduos com doença de Parkinson e Alzheimer.

Com o incremento da dupla-tarefa na locomoção, os estudos têm observado uma redução na velocidade da marcha (FERNANDES et al., 2015; FOK; FARRELL;

MCMEEKEN, 2010; ROCHESTER ET AL., 2004; BROWN ET AL., 2009). Alguns autores também identificaram uma 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). Poucos são os estudos que observam o efeito da dupla-tarefa no tempo de deslocamento durante a subida e a descida de degraus, mesmo sabendo da dificuldade que esses indivíduos têm em atividades complexas. Com base nisso, o presente estudo buscou responder a seguinte pergunta: O acréscimo da dupla-tarefa durante a subida e a descida dos degraus afeta o tempo de deslocamento em indivíduos com doença de Parkinson? Como é esse comportamento com relação a idosos sem a doença de Parkinson?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a influência da dupla-tarefa sobre o tempo de deslocamento durante a locomoção em escada em idosos sem e com doença de Parkinson.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar o tempo de deslocamento durante a subida dos degraus com e sem dupla-tarefa em idosos com e sem doença de Parkinson;
- b) Verificar o tempo de deslocamento durante a descida dos degraus com e sem dupla-tarefa em idosos com e sem doença de Parkinson.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DOENÇA DE PARKINSON

James Parkinson, em seu trabalho intitulado de *An essay on the shakingpalsy*, foi o primeiro a descrever a doença de Parkinson. O detalhamento dos sintomas clínicos feitos por James, em 1817, ainda é mencionado em documentos atuais, havendo apenas alterações em algumas terminologias clínicas (MELO-SOUZA, 2008). Os sintomas da doença de Parkinson são evidenciados por distúrbios motores bem característicos da doença, sendo eles: tremor, rigidez muscular, bradicinesia, acinesia e distúrbios posturais (MELO-SOUZA, 2008). A doença de Parkinson é uma doença neurodegenerativa e tem-se demonstrado em pacientes com Parkinson uma perda acentuada na produção de dopamina, que é um dos principais neurotransmissores dos gânglios da base, essa perda é progressiva e resultado do desaparecimento de neurônios da substância negra cefálica (PRADO et al., 2008). Por se tratar de uma perda progressiva de neurônios, os sintomas tendem a aparecer entre 5 a 7 anos após o início da doença, visto que os mesmos surgem quando a uma diminuição de pelo menos 85% a 90% da concentração de dopamina nos gânglios da base, dificultando, desta forma, o diagnóstico inicial da doença (MELO-SOUZA, 2008).

Ainda não há uma causa estabelecida na literatura para o surgimento do Parkinson, mas tem-se admitido uma influência genética como um dos principais fatores que desencadeiam a doença de Parkinson (SOUZA et al., 2011). Apesar de ainda não ser clara o fator desencadeante para o surgimento da doença de Parkinson, sabe-se que a doença acomete 2 % de toda população mundial com mais de 65 anos de idade, sendo o tremor um dos sintomas característicos desta enfermidade, ocorrendo principalmente nos membros superiores, fazendo com que os dedos realizem movimentos parecidos com o gesto de “contar dinheiro” (REIS, 2004). Inicialmente, a doença de Parkinson tende a afetar apenas um lado do corpo e com o tempo ela se torna bilateral, com o comprometimento causado pela baixa concentração de dopamina, a movimentação se torna mais lenta e rígida, além dos movimentos automáticos serem reduzidos, ocasionando congelamento da marcha (bradicinesia), como também perda do balançar dos braços ao andar e alterações posturais, essas alterações resultam em uma curvatura acentuada da coluna dorsal, além de produzir distúrbios dos reflexos posturais (MELO-SOUZA, 2008).

Estudos demonstram que idosos com doença de Parkinson tendem a cair duas vezes mais do que o restante da população idosa, sendo que as quedas se tornam mais frequentes no

decorrer da progressão da doença (WOOD et al., 2002). Um estudo elaborado por Mata; Barros; Lima (2008), que teve como objetivo avaliar o risco de queda em portadores da doença de Parkinson e verificar a correlação entre risco de queda e estágio de progressão da doença em trinta pacientes com a doença de Parkinson, verificou-se que em 20% dos sujeitos que estavam no estágio leve possuíam alta propensão a quedas, sendo 60% destes sujeitos do mesmo estágio de progressão possuíam risco moderado. No entanto, todos os sujeitos que se encontravam no estágio grave da doença de Parkinson possuíam alto risco para sofrer quedas, demonstrando piora com o avanço da doença, havendo assim agravamento dos sintomas da doença de Parkinson e uma forte tendência para que ocorram acidentes (MATA; BARROS; LIMA, 2008).

A doença de Parkinson não tem cura, porém, desde 1960, o tratamento medicamentoso é utilizado com a finalidade de retardar os danos causados pela doença ou amenizar os sintomas característicos do Parkinson. Medicamentos Dopaminomiméticos, antagonistas muscarínico, entre outros, são comumente usados durante os tratamentos medicamentosos (MELO-SOUZA, 2008; REIS, 2004). No entanto, além dos tratamentos medicamentosos, podemos citar a fisioterapia e exercícios físicos como forma de complementar no tratamento do Parkinson, melhorando, desta forma, as deficiências motoras causadas pela doença, sendo que a atividade física possui um baixo custo para ser realizada, além de evitar que esta população se torne fisicamente inativa (LAHUE; COMELLA; TANNER, 2016).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DA LOCOMOÇÃO EM PACIENTES COM PARKINSON

A realização de tarefas diárias em pessoas com a doença de Parkinson é prejudicada devido aos sintomas característicos da doença que afetam a ação motora, aumentando a propensão em sofrer quedas em 38% a 68%, e com a progressão da doença e o agravamento dos sintomas, a chance de sofrer quedas torna-se ainda maior (MATA; BARROS; LIMA, 2008; BALASH et al., 2005). Sabemos que as complicações causadas por quedas são responsáveis pela alta incidência de fraturas, as quais frequentemente ocasionam internações e incapacidades funcionais (KALILANI et al., 2016). Ao longo dos anos de 1996 a 2012, houve um aumento de 200% na taxa de mortalidade em decorrência de quedas no Brasil, representando um crescimento de 15% ao ano, sendo Florianópolis umas das capitais com as maiores taxas de mortalidade (ABREU et al., 2018).

Para a realização da marcha, é preciso o recrutamento de diversos recursos como: sistema nervoso central, sistema musculoesquelético e neuromuscular (GOBBI et al., 2006).

Para que possamos nos movimentar de forma segura e eficiente, o sistema locomotor terá que estar preparado para as mudanças no padrão de movimento, visto que perturbações ambientais são comuns durante o cotidiano, a simples tarefa de ultrapassar um obstáculo necessita de uma alteração do padrão de movimento para que possamos antecipar ou desviar de um determinado obstáculo; desta forma o sistema locomotor se adapta e corrige a ação motora durante o movimento (GOBBI et al., 2006). Este ajuste durante a marcha envolve informações sensoriais e de modulação do sistema efetor, sendo assim, doenças neurodegenerativas que causam prejuízo nesses sistemas sensoriais, prejudicam diretamente a eficiência da ação motora durante a realização da marcha, como acontece em pacientes com Parkinson (GOBBI et al., 2006).

Sendo assim, devemos destacar a fase de aproximação durante a marcha, que consiste na fase em que o indivíduo durante a sua locomoção identifica e revisa todas as informações necessárias para um bom desempenho e manutenção da marcha. Dessa forma, caso o indivíduo tenha como objetivo subir um lance de degraus, primeiramente o sujeito terá que identificar a distância até o início dos degraus (obstáculo), altura dos degraus, e a posição dos membros inferiores em relação aos degraus, conseguindo, assim, realizar de forma segura e eficiente a aproximação e ultrapassagem dos obstáculos (degraus) (GOBBI et al., 2006). Para que não ocorra queda ao realizar a locomoção em escadas, o sistema locomotor terá que alterar o padrão de movimento durante a ultrapassagem dos degraus, pois é necessário uma distância adequada dos pés em relação aos degraus afim de impedir o contato. Caso haja contato e perda de equilíbrio, medidas adequadas deverão ser acionadas para correção desta instabilidade (ALCOCK et al., 2016). Sendo assim, há uma atenção maior durante as quatro últimas passadas que antecedem o obstáculo, pois ocorrem envios de informações sensoriais que fornecem respostas motoras para que apresente as correções durante a passada, como altura do pé e o momento de aterrissagem (GOBBI et al., 2006). O controle da ação motora torna-se mais minucioso no momento da elevação da perna (período de abordagem), pois há um aumento da instabilidade dinâmica do corpo, sendo que a duração e amplitude da passada é influenciada pela complexidade da tarefa (MONTAGNE et al., 2002).

Idosos que possuem a doença de Parkinson desenvolvem comprometimentos na marcha, como a diminuição na amplitude da passada, aumento no tempo de deslocamento, aumento na frequência da passada, e maior esforço na regulação espaço-temporal (MORRIS et al., 2005; QU; HU, 2014). Essas alterações não são somente resultantes da degeneração neurológica, mas também por deficiências musculoesqueléticas e cardiopulmonares, apesar que o desequilíbrio dos parâmetros de locomoção parece estar associado à deficiência colinérgica, prejudicando, assim, o desempenho motor (MONTEIRO et al., 2017).

Com o avançar da doença, diversas peculiaridades motoras tornam-se mais evidentes, a lentidão da marcha é uma das principais características do Parkinson, que é resultante do encurtamento da passada (hipocinesia) e da lentidão dos movimentos voluntários (bradicinesia) ocasionada pela rigidez muscular. Assim, a amplitude articular durante os movimentos torna-se reduzida (PETERSON; HORAK, 2016). Percebe-se que a rigidez muscular é influenciada pelo aumento na co-contracção dos músculos agonistas e antagonistas da perna durante a marcha. A co-contracção é uma tentativa do sistema locomotor em estabilizar o centro de massa e as articulações durante o movimento, em função disso os idosos com Parkinson possuem um deslocamento mais lento comparado aos seus pares saudáveis (PETERSON; HORAK, 2016).

Ao longo do processo de envelhecimento, os sistemas sensoriais e motores tendem a atenuar sua eficiência, pois há uma degradação fisiológica natural em alguns aspectos como: sistema cardiovascular; musculoesquelético; visão; cognição e estado neurológico, e por consequência disto, a segurança em determinadas atividades torna-se menor, aumentando os riscos de acidentes, principalmente durante a locomoção em escadas, que representam cerca de 10% dos acidentes fatais. Setenta e quatro por cento das quedas ocorrem durante a descida, e provavelmente a causa desta estatística elevada seja pela presença de problemas biomecânicos, ambientais e devido à degradação fisiológica causada pelo envelhecimento, somado ao estresse articular elevado durante a descida de escadas (REEVES et al., 2009; PETERSON; HORAK, 2016; STARTZELL et al., 2000).

Apesar de que Parkinsonianos possuam determinado nível de comprometimento motor, a execução de tarefas motoras simples podem ser realizadas sem maiores problemas, no entanto necessitam de um maior grau de atenção para que a região do córtex pre-motor auxilie na produção de movimentos, sem que precise utilizar os circuitos dos núcleos da base que foram comprometidos pela doença (GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004; REIS, 2004). Entretanto, tarefas motoras mais complexas como subir ou descer escadas, exigem maior participação de processos cognitivos, sensoriais e motores, recrutando, desta forma, circuitos neurais dos núcleos da base já prejudicados pela doença, afetando diretamente o padrão da ação motora (REEVES et al., 2009; QU; HU, 2014).

Quando executamos ações simultâneas (dupla-tarefa), os sistemas motores e sensoriais aparentam ser prejudicados. Sendo assim, estudos buscam desenvolver avaliações com diferentes tipos de tarefas simultâneas, no intuito de sobrecarregar os circuitos dos núcleos da base, analisando os prejuízos causados pelo excesso de informações corticais em idosos com a doença de Parkinson (QU; HU, 2014).

### 2.3 DUPLA-TAREFA

Para a realização das ações motoras, os recursos corticais são recrutados de acordo com a complexidade da tarefa, sendo assim quanto mais complexa a tarefa for, maior será demanda neural necessária para executá-la (GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004). Estudos indicam que durante a realização da marcha há um envolvimento cognitivo durante a tarefa motora, desta forma, quando um indivíduo se locomove simultaneamente executando uma segunda tarefa adicional, há sobrecarga neural que prejudica a execução de ambas as tarefas, principalmente em idosos (MALCOLM et al., 2015). Este prejuízo reflete-se na redução da amplitude e frequência da passada e altura do pé em relação ao solo, desta forma comprometendo diretamente a mobilidade funcional, que pode ser associada ao aumento do risco em sofrer quedas, principalmente na população idosa (QU; HU, 2014; MALCOLM et al., 2015; GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004).

É comum na realização de tarefas da vida diária, a execução do que chamamos de dupla-tarefa, que é a execução de duas tarefas simultâneas, onde há presença de uma tarefa primária acompanhada simultaneamente da ação de uma tarefa secundária, sendo que a tarefa primária exige maior grau de atenção. No entanto, a execução de tarefas simultâneas faz com que ambas as tarefas tenham sua eficiência prejudicada, pois uma interfere na outra, devido ao alto nível de processamento neural que é exigido para manter o envolvimento simultâneo de circuitos neurais durante ambas as ações (FERNANDES et al., 2016; FATORI et al., 2015).

Idosos tendem a manter um alto nível focal durante a realização de tarefas motoras, e quando outra tarefa é adicionada juntamente com a tarefa primária, há um comprometimento motor, pois, seu nível de atenção acaba sendo prejudicado pela execução da dupla-tarefa. Aumenta-se, assim, o risco de quedas e estas alterações na mobilidade funcional causam o declínio na qualidade de vida do idoso (FATORI et al., 2015). Aparentemente, a dupla-tarefa parece influenciar no aumento do risco em sofrer quedas quando relacionado a idosos frágeis ou que possuem algum tipo de doença neurodegenerativa, como é o caso do Parkinson (YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008). Nesse sentido, houve um crescente aumento de pesquisas envolvendo a relação entre a execução de tarefas motoras associadas a tarefas cognitivas (YOGEV; HAUSDORFF; GILADI, 2008).

O estudo realizado por Costa, Gonçalves e Pereira (2015) objetivou analisar o efeito do treinamento de dupla-tarefa sobre o desempenho motor e funcional de indivíduos com doença de Parkinson. O estudo evidenciou que há um aumento do número de passos quando existe uma

tarefa simultânea (dupla-tarefa) de origem motora ou cognitiva juntamente com a marcha. Vale ressaltar que durante a fase de reavaliação, os pacientes relataram uma melhora de 50% relacionado a aspectos gerais da vida diária, no ato de subir e descer escadas houve uma percepção de melhora em torno de 75% e melhora de 100% relacionado a autoestima (COSTA; GONÇALVES; PEREIRA, 2015). A partir dos resultados encontrados, podemos concluir que o treinamento envolvendo a presença da dupla-tarefa é indicado como eficaz para melhoria ou retardo dos aspectos degenerativos da doença de Parkinson que afetam o sistema locomotor, propiciando uma maior qualidade de vida para esta população (COSTA; GONÇALVES; PEREIRA, 2015).

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo, quanto ao objetivo, trata-se de uma pesquisa descritiva, tendo em vista que busca descrever características de determinada população por meio de instrumentos adequados. É de natureza quantitativa, pois procura mensurar e analisar através de números os dados coletados da população alvo e, em relação aos procedimentos técnicos adotados, o estudo é considerado descritivo de coorte transversal (GIL, 2010; SANTOS, 2011), sendo constituído por dois grupos: idosos com doença de Parkinson (Grupo Parkinson) e sem a presença da doença (Grupo Controle).

#### 3.2 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo faz parte do projeto de dissertação de mestrado intitulado “Influência da dupla-tarefa no comportamento neuromecânico na doença de Parkinson: locomoção em escadas” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humano da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE: 66030817.2.0000.0121; Parecer número: 2.008.565). O parecer substanciado é apresentado no Anexo A e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no Apêndice A.

#### 3.3 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. Todos os participantes assinaram o TCLE anterior às avaliações. Para seleção dos indivíduos foram adotados os seguintes critérios de inclusão e não inclusão para o grupo com doença de Parkinson:

- 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) 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;
- e) Apresentar pontuação maior ou igual a 4 no questionário de Baecke modificado para idosos;
  - f) Não apresentar histórico de quedas no último ano.

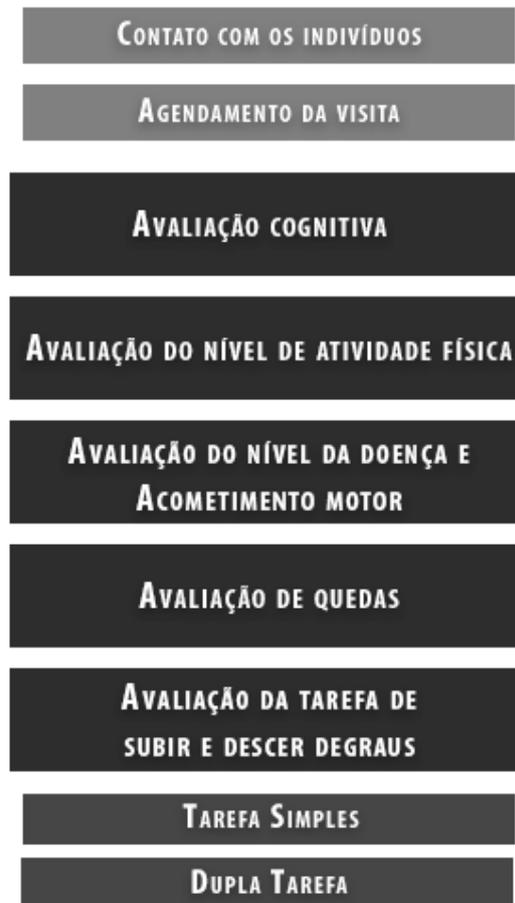
E para o grupo controle:

- a) Ter idade e o sexo pareado com o grupo com doença de Parkinson (todos os indivíduos com Parkinson foram selecionados e em seguida, selecionaram-se os indivíduos do grupo controle, com base no sexo e na idade);
- b) Não apresentar comprometimentos musculoesqueléticos nas articulações envolvidas (dor, limitação de movimento, etc);
- c) Não apresentar problemas visuais graves não corrigíveis;
- d) 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;
- e) Apresentar pontuação maior ou igual a 4 no questionário de Baecke modificado para idosos;
- f) Não apresentar histórico de quedas no último ano.

### 3.4 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO

Para a realização do presente estudo, foi seguido o design em destaque na Figura 1:

Figura 1 - Desing do estudo.



Fonte: Autor (2019).

### 3.4.1 Avaliação cognitiva

Com o objetivo de avaliar a capacidade cognitiva do participante, foi utilizando o Mine Exame do Estado Mental (MEEM), que é normalizado a partir do grau de escolaridade, sendo os pontos de corte: 20 - analfabetos; 25 - escolaridade de 1 a 4 anos; 26,5 - escolaridade de 9 a 11 anos; 29 ou mais - com mais de 11 anos. O teste é composto por duas partes, sendo na primeira parte avaliados aspectos de orientação, memória e atenção, podendo obter até 21 pontos, e a segunda parte do teste é voltada a habilidades específicas como nomear e compreender, podendo alcançar 9 pontos. Durante o teste, os participantes foram submetidos a algumas perguntas onde 1 ponto foi computado para cada resultado correto e para os resultados incorretos 0 pontos (Anexo B).

### 3.4.2 Avaliação do nível de atividade física

Para a avaliação do nível de atividade física dos participantes, foi utilizado o questionário de Baecke modificado para idosos (Anexo C). O questionário tem como objetivo mensurar o nível de atividade física para idosos, dividindo em três etapas em forma de perguntas. Cada etapa do questionário representa um domínio de atividade física do entrevistado, sendo o primeiro domínio “ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA” que é composta por 10 perguntas com 4 questões com pontuações de 0 a 3, exceto as questões 3 e 5 que são questões abertas. Os domínios “ATIVIDADES ESPORTIVAS” e “ATIVIDADE DE TEMPO LIVRE” são compostas por perguntas abertas relacionadas à prática de atividades esportivas e de atividades dedicadas ao tempo livre, possuindo variáveis de intensidade, horas por semana e quanto meses por ano. Cada variável possui uma pontuação específica que é encontrada na Tabela de Códigos para QBMI (Anexo D).

A realização dos cálculos para definir o nível de atividade física total dos participantes analisados, foi feita através dos seguintes dados:

Atividades domésticas somaram os resultados de todas as questões e dividiu-se por 10  $[(Q1+Q2 \dots+Q10)/10]$ , quanto ao domínio Atividades Esportivas, multiplicaram-se os resultados de acordo com o código (Tabela de Códigos para QBMI) e caso verificasse mais de uma opção, foi somado a ela  $[(a*b*c) + (a*b*c)]$ ; a análise dos resultados do domínio Atividade de Tempo Livre ocorreu da mesma maneira que o domínio 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, (n) é o índice final e (i) é igual ao índice do somatório, sendo que a atividade total representa o somatório total dos três domínios.

Equação 1. Cálculo para quantificar nível de Atividade Física.

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

### 3.4.3 Avaliação do nível da doença e do acometimento motor

Para avaliação do acometimento motor causado pela doença de Parkinson foi usada a escala de Hoehn & Yahr (H&Y), que aponta o estado geral do participante por meio de um

questionário que forneceu uma pontuação em uma escala dividida em cinco estágios:

- 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.

Para a descrição do nível de acometimento da doença de Parkinson, foi utilizada a Escala Unificada da Avaliação da Doença de Parkinson (Anexo E). Através de entrevista e observação, o avaliador obtém pontuações em seis subescalas (original), no entanto para o presente estudo foram consideradas somente três subescalas (escala modificada), sendo elas: I – Estado Metal, comportamento e humor (avalia o comprometimento intelectual, estado de humor e motivação); II – Atividade da vida diária (auto avaliação das atividades do cotidiano, incluindo a fala, a deglutição, escrita, o vestir, higiene, quedas, salivando, tremor, congelamento da marcha ao andar e cortar os alimentos); Exame da motricidade, para identificar 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). A pontuação da UPDRS é de 0 a 4, sendo zero para a ausência do sintoma ou atividade normal e correspondente a 4 pela presença do sintoma ou déficit, podendo atingir uma pontuação máxima de 176. Quanto mais acometido é o sujeito, maior é a sua pontuação.

#### **3.4.4 Avaliação de quedas**

Com o intuito de calcular o número de quedas, foram requisitados que os sujeitos mencionassem os números de quedas que sofreram no último ano, e destas quantas ocasionaram hospitalização ou uso do sistema de saúde. Desta forma, foi computado o número total de quedas sofridas pelos participantes.

Para quantificar 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 F). A Escala ABC expressa-se em 16 perguntas relacionadas a atividades realizadas durante os dias no cotidiano dos sujeitos. Existem duas formas de aplicação da escala, administrada pelo participante ou por meio de entrevista, como foi feito no presente estudo. Para avaliar, somaram-se todas as respostas (variação possível: 0 a 1600) e foram divididas por 16, obtendo-

se o resultado em porcentagem total, visto que as questões 2, 9, 11, 14, e 15 foram avaliadas separadamente. Caso houvesse diferenças nos valores de ambas as questões, era adotado o menor valor atribuído.

Para avaliar o quanto os idosos sentiam-se preocupados com a possibilidade de cair, foi avaliado a auto eficácia relacionada às quedas utilizando a escala de *Falls Efficacy Scale Brasil* (FES-1) (Anexo G), que abrange seis itens além da FES original, avaliando as atividades externas e a participação social. A escala é composta por 6 perguntas e sua resposta varia de 1 (nem um pouco preocupante) a 4 (extremamente preocupado). A análise dos dados foi obtida através da soma de cada resposta e classificando-se assim como associada à queda esporádica maior ou igual a 23 pontos, e a quedas recorrentes acima de 31 pontos (CAMARGOS et al., 2010).

### 3.4.5 Avaliação da tarefa de subir e descer degraus

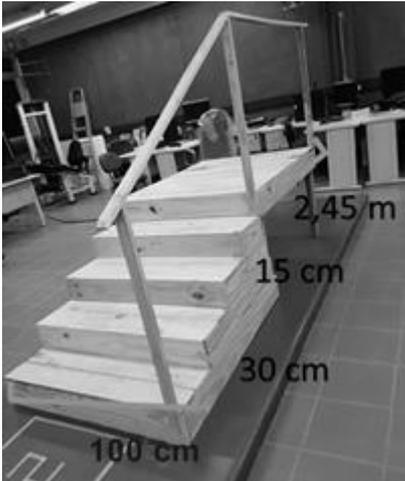
Para realizar a avaliação da tarefa de subir e descer degraus, foi utilizada uma escada com cinco degraus possuindo as dimensões de 15cm de altura, 100cm largura, com profundidade de 30cm, havendo um corrimão em umas das laterais da escada juntamente com uma passarela de 2,45 metros (QU; HU, 2014) (Figura 2).

Figura 2 - Escada de avaliação.



Fonte: LUNARDI (2018).

Figura 3 - Dimensões da Escada de Avaliação.



Fonte: LUNARDI (2018).

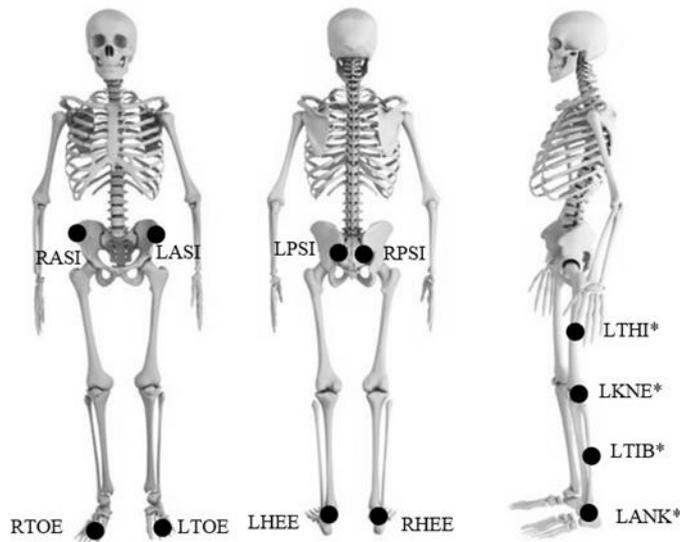
Durante a avaliação de subir e descer degraus, foi utilizado o sistema de cinemetria VICON MX systems (Oxford MetricsGroup, UK), equipamento que dispõe de 8 câmeras com uma taxa de precisão de 0,1mm a 3m e com uma taxa de amostragem de 200Hz. Antes da realização das avaliações, o equipamento passou por uma calibração dinâmica com a vara de calibração (*Active Wand*), para que todos os parâmetros de luminosidade, foco, resolução espacial e temporal pudesse permanecer os mesmos durante todas as coletas. Para que o sistema identificasse os pontos anatômicos e a normalização das medidas, foram mensurados:

- Estatura (Estadiômetro - Sani®, São Paulo, Brasil);
- Massa corporal (Balança digital - Pharo® 200, Soehne-Germany);
- Extensão dos membros inferiores, do ponto entre as espinhas ilíacas anterossuperiores até maléolos mediais (Fita métrica - Sanny®, com resolução de 0,1 centímetros);
- Diâmetro do joelho, distância entre os epicôndilos lateral e medial do fêmur (Paquímetro Innovare – Cescorf ® 16cm);
- Diâmetro do tornozelo, distância entre os maléolos lateral e medial (Paquímetro Innovare – Cescorf ® 16cm).

Foram posicionados, de acordo com os pontos anatômicos descritos no Apêndice C, marcadores reflexivos com diâmetro de 14 mm, conforme o modelo *Plug in Gait* do sistema VICON (figura 4). Através das câmeras com iluminação infravermelha, a posição dos

marcadores é detectada no vídeo sob a forma de manchas brilhantes, por consequência sendo identificado pelo sistema VICON que digitaliza e delimita com precisão o centro do marcador (VIEL, 2001). Para determinar as coordenadas tridimensionais, os cálculos foram decompostos em etapas: a) linearização e calibragem das câmeras; b) aquisição das coordenadas 2D e dados analógicos; c) cálculo das coordenadas 3D; d) identificação dos marcadores.

Figura 4 - Posição dos marcadores do modelo *Plug In Gait*.



Fonte: LUNARDI (2018).

Todos os sujeitos foram orientados ao uso de vestuário adequado (tênis, roupa de banho ou roupas que fossem justas ao corpo), que facilitasse a colocação dos marcadores nos pontos anatômicos previstos (Apêndice C). Após a colocação dos marcadores, os indivíduos foram posicionados no início a 2,30 metros de distância do primeiro degrau da escada e foi realizada uma familiarização da tarefa a ser realizada. Antes de iniciar a tarefa, foram repassadas ao participante as instruções: “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”.

Ao chegar ao fim da passarela, o participante descansava por 30 segundos e era posicionado a uma distância de 2,30 metros do primeiro degrau, logo após para a tarefa de descer degraus, foi dada a 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 impedir o ajuste voluntário de padrões de caminhada (também conhecido como 'segmentação'), os participantes foram orientados quanto ao pé a ser usado no primeiro passo para cada tentativa, com o intuito de evitar que o participante usasse repetidamente o mesmo pé ao iniciar a marcha (CONWAY et al., 2017). Para cada membro, foram registradas cinco capturas integrais para cada tarefa realizada. Aleatoriamente foi solicitada a realização da mesma tarefa juntamente com a tarefa cognitiva (dupla-tarefa).

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 (ANK) 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 fase total da subida foi registrada do início do apoio do pé que iniciou o movimento tocando no primeiro degrau até o apoio do mesmo pé no último ou quinto degrau. A fase total da descida foi registrada do início do apoio do pé que iniciou o movimento tocando no quinto degrau até o apoio do mesmo pé no solo. Para registro do tempo de deslocamento, o marcador de referência utilizado foi o do tornozelo (ANK), e foi registrado o tempo em que ele levou para completar o movimento.

#### **3.4.6 Avaliação da dupla-tarefa**

Para análise da dupla-tarefa, o pesquisador aplicou uma tarefa na qual pronunciava uma sequência de números de três dígitos, a uma taxa de 30 por minuto, e foi requisitado que os sujeitos repetissem os números em ordem inversa no menor tempo possível.

Figura 5 - Avaliação da dupla-tarefa.



Fonte: Autor (2019)

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).

### 3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para a caracterização dos dois grupos da amostra foi utilizada uma análise descritiva da média e desvio padrão. A normalidade e homogeneidade dos dados foi verificada através dos testes de Levene e Shapiro-Wilk. Considerando que os dados foram provenientes de uma distribuição normal, foi aplicado ANOVA modelo misto para obter comparação das variáveis durante o teste de subir e descer degraus, para a situações (com ou sem dupla-tarefa) e entre os grupos (com e sem doença de Parkinson). Foi considerado um nível de confiança de 95% para todas as análises estatísticas foram processadas no 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.

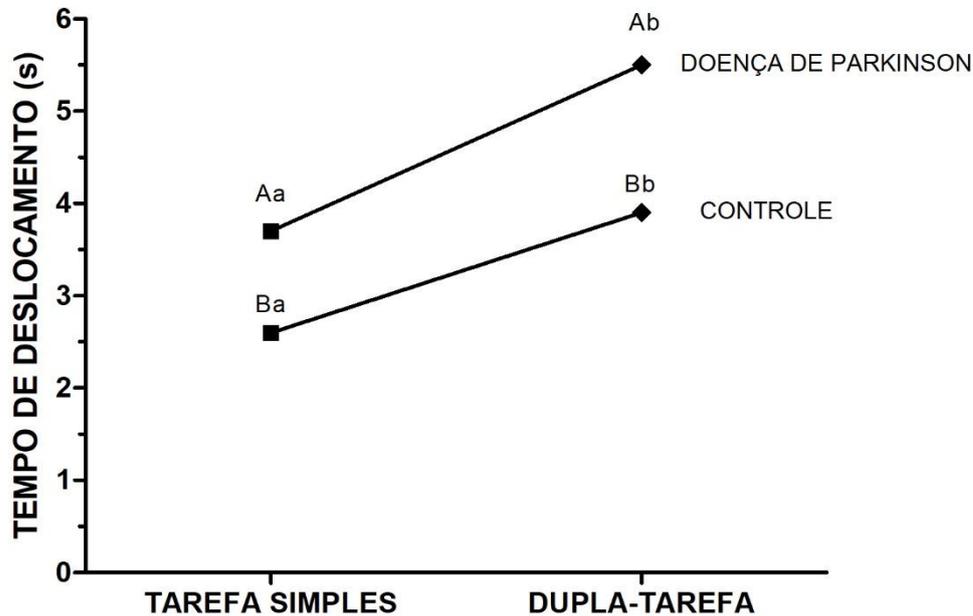
	PARKINSON (n=11)	CONTROLE (n=11)	p
H&Y (escala)	1,8 ± 0,89	-	-
Idade (anos)	66,5 ± 9,19	67,0 ± 7,2	0,762
Tempo da Doença (anos)	6,07 ± 5,13	-	-
UPDRS III (pontos)	48,36 ± 25,13	-	-
Peso Corporal (Kg)	80,82 ± 10,70	71,41 ± 9,50	0,041*
Altura (m)	1,70 ± 0,09	1,65 ± 0,06	0,116
MEEM (pontos)	26,18 ± 3,22	28,00 ± 1,90	0,122
Escala ABC (%)	66,36 ± 26,02	85,18 ± 10,35	0,037*
QBMI – 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.

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.

Com relação ao tempo de deslocamento durante a subida em escadas (Figura 6), o grupo com Parkinson apresentou maior tempo de deslocamento durante a dupla-tarefa ( $5,5s\pm 2,19$ ) em comparação a tarefa simples ( $3,7s\pm 0,88$ ) ( $p=0,002$ ). Também podemos observar que o grupo controle apresentou maior tempo de deslocamento durante a dupla-tarefa ( $3,9s\pm 0,43$ ) em comparação a tarefa simples ( $2,6s\pm 0,57$ ) ( $p<0,001$ ). Ao comparar o tempo de deslocamento entre grupos, observamos que o grupo Parkinson necessitou de um tempo superior para o deslocamento durante a subida em comparação ao grupo controle para ambas as tarefas, simples (Parkinson: 3,7s; controle: 2,6s;  $p=0,015$ ) e dupla-tarefa (Parkinson: 5,5s; controle: 3,9s;  $p=0,045$ ).

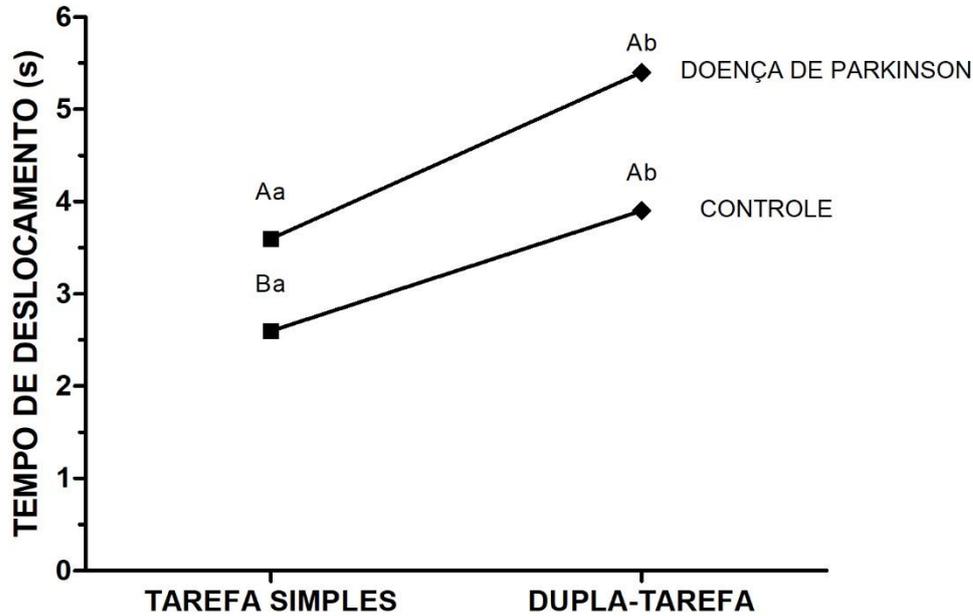
Figura 6 - Tempo de deslocamento da subida dos degraus com e sem dupla-tarefa.



Legenda: Letra maiúscula - Diferença estatisticamente significativa entre grupos (Parkinson e controle)  $p < 0,05$ ; Letra minúscula - Diferença estatisticamente significativa entre condições (Dupla-tarefa e Tarefa Simples)  $p < 0,05$ .

Com relação ao tempo de deslocamento durante a descida em escadas (Figura 7), o grupo com Parkinson apresentou maior tempo de deslocamento durante a dupla-tarefa ( $5,4s \pm 2,25$ ) em comparação a tarefa simples ( $3,6s \pm 0,92$ ) ( $p = 0,003$ ). Também podemos observar que o grupo controle apresentou maior tempo de deslocamento durante a dupla-tarefa ( $3,9s \pm 0,42$ ) em comparação a tarefa simples ( $2,6s \pm 0,61$ ) ( $p < 0,001$ ). Ao comparar o tempo de deslocamento entre grupos, observamos que o grupo Parkinson necessitou de um tempo superior para o deslocamento durante a descida em comparação ao grupo controle para a tarefa simples (Parkinson:  $3,6s \pm 0,92$ ; controle:  $2,6s \pm 0,61$ ;  $p = 0,019$ ), mas não para dupla-tarefa (Parkinson:  $5,4s \pm 2,25$ ; controle:  $3,9s \pm 0,42$ ;  $p = 0,061$ ).

Figura 7 - Tempo de deslocamento da descida dos degraus com e sem dupla-tarefa.



Legenda: Letra maiúscula - Diferença estatisticamente significativa entre grupos (Parkinson e controle)  $p < 0,05$ ; Letra minúscula - Diferença estatisticamente significativa entre condições (Dupla-tarefa e Tarefa Simples)  $p < 0,05$ .

Na Tabela 2, 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 2. Taxa de recuperação da tarefa cognitiva.

		PARKINSON (n=11)		CONTROLE (n=11)	
		SP	DT	SP	DT
TAXA DE RECUPERAÇÃO	Subida	0,576±0,087* <sup>A</sup>	0,469±0,081* <sup>B</sup>	0,849±0,087* <sup>A</sup>	0,727±0,081* <sup>B</sup>
	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 ( $p < 0,05$ ).

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar a influência da dupla tarefa sobre o tempo de deslocamento durante a locomoção em escada em idosos com e sem a doença de Parkinson. Devemos destacar que pacientes com Parkinson possuem problemas na realização da marcha, devido ao comprometimento de neurônios responsáveis pelo controle e automação da marcha durante a locomoção (GOBBI et al., 2006). Desta forma, o acompanhamento da progressão da doença de Parkinson durante os anos é fundamental para entendimento dos resultados relacionados à marcha, pois devido a diminuição da concentração de dopamina nos núcleos da base que são causadas pela degeneração neuronal, os sintomas característicos do Parkinson, como aumento da frequência dos passos, encurtamento da amplitude da passada, rigidez muscular entre outros sintomas, afetam diretamente a velocidade da locomoção (MELO-SOUZA, 2008; PETERSON; HORAK, 2016).

Nesse contexto, os participantes do presente estudo apresentaram envolvimento bilateral e axial e um baixo comprometimento no comportamento durante as atividades diárias e na motricidade. Apesar de nenhum dos grupos (Parkinson e controle) relatarem quedas no último ano, identificou-se através da escala ABC um nível de confiança no equilíbrio durante a realização de tarefas da vida diária de apenas 66,36% para o grupo Parkinson, sendo que o grupo controle apresentou 85,18% de confiança para as mesmas atividades. Esta diferença significativa entre os grupos pode ser relacionada ao acometimento causado pelo Parkinson, pois apesar de já existir um declínio fisiológico durante o processo de envelhecimento, a deterioração dos neurônios causadas pela doença de Parkinson agrava ainda mais o quadro, refletindo, dessa forma, no nível de confiança durante a realização das tarefas diárias (UEMURA et al., 2015).

Os resultados obtidos neste estudo com a avaliação da tarefa de subir e descer degraus corrobora com achados na literatura, onde é possível identificar que em pacientes com a doença de Parkinson há presença de uma menor amplitude da passada, aumento da duração do passo e rigidez muscular, resultando assim na redução da velocidade de deslocamento durante a marcha (PETERSON; HORAK, 2016; LUNARDI; CARDOSO; FREITAS, 2019). Tais achados são semelhantes aos encontrados neste estudo, na qual o grupo Parkinson atingiu o maior tempo para realização da tarefa simples, tanto para a subida dos degraus ( $3,7s \pm 0,88$ ), como para a descida ( $3,6s \pm 0,92$ ), em comparação ao grupo controle ( $2,6s \pm 0,57$ ;  $2,6s \pm 0,61$ , respectivamente).

O acréscimo de uma segunda tarefa cognitiva durante a realização de uma tarefa

motora causa um prejuízo na eficiência de ambas as tarefas, como demonstrado no estudo de Fatori et al. (2015), em que foi avaliado o efeito da dupla-tarefa na mobilidade funcional de idosos, e observou-se que idosos que realizavam tarefas simultâneas, tanto cognitivas como motoras, levavam mais tempo para realizar suas atividades. Nesse mesmo contexto, o estudo de Al-Yahya et al. (2011), em que realizou uma pesquisa de revisão sistemática sobre pesquisas que mediram o desempenho da marcha, sob condição de dupla-tarefa, encontraram uma forte associação entre a redução da velocidade em condições de dupla-tarefa.

Este prejuízo motor causado pela condição de dupla-tarefa deve-se ao fato dos sistemas neurais responsáveis pela automação motora serem sobrecarregados, por tanto, pessoas que já possuem determinado agravo neurológico como doenças neurodegenerativas, tendem a ser mais afetadas na condição de dupla-tarefa, sendo assim, era esperado que o grupo Parkinson necessitasse de um maior tempo para a realização da tarefa simples devido aos acometimentos causados pela doença de Parkinson (GOBBI et al., 2006; MALCOLM et al., 2015). Durante a realização da dupla-tarefa, ambos os grupos apresentaram maior tempo de deslocamento em relação a tarefa simples na subida e na descida dos degraus, entretanto não houve diferença significativa entre os grupos na descida dos degraus com dupla-tarefa, ambos os grupos tiveram o seu tempo de deslocamento aumentado. Apesar de estatisticamente não haver diferenças, nota-se a necessidade de mais tempo para a realização do deslocamento no grupo com Parkinson ( $\Delta \sim 1,5s$ ).

É importante ressaltar que idosos mais acometidos pelo processo de envelhecimento ou pacientes com Parkinson, possuem maior dificuldade em realizar tarefas simultâneas, principalmente durante a locomoção em escadas (QU; HU, 2014, GOULART et al., 2004). Além disto, podemos observar um aumento da hospitalização e mortalidade relacionado a quedas em idosos, sendo que muitos dos acidentes são ocasionados durante a locomoção em escadas, sendo assim é de suma importância o desenvolvimento de programas de atividade física que envolvam atividades com dupla-tarefa (QU; HU, 2014; ABREU et al., 2018). Estudos já demonstram que incluir tarefas simultâneas durante a marcha melhora sua eficiência durante a dupla-tarefa, aspecto interessante para reabilitação e melhora da locomoção em pacientes idosos ou com doenças neurodegenerativas (CÂNDIDO et al., 2012; COSTA; GONÇALVES; PEREIRA, 2015).

Sendo assim, o presente estudo evidencia a importância de pesquisas que envolvam aspectos da locomoção durante a dupla-tarefa na população idosa, principalmente idosos acometidos por doenças neurodegenerativas como o Parkinson. Neste contexto, podemos

destacar um estudo realizado por Toots et al. (2013), em que verificaram que o fato de idosos possuírem velocidade mais lenta durante a marcha estava associado a um maior risco de mortalidade, independente de distúrbios demenciais ou de Atividades da Vida Diária. Sendo que a velocidade lenta da marcha pode estar associada a aspectos ainda não identificados ou que sejam difíceis de diagnosticar, no entanto, velocidades inferiores a 0,5 m/s parecem estar associadas a um maior risco de mortalidade na população idosa (TOOTS et al., 2013).

Importante destacar, que as tarefas cognitivas adicionais (dupla-tarefa) podem prejudicar a eficiência motora, portanto é necessário pesquisas que envolvam atividades que se assemelhem às realizadas durante o dia a dia, pois o agravo causado pela dupla-tarefa faz com que aumente o risco de futuras quedas durante a locomoção em escadas (QU; HU, 2014). Nesse sentido, o presente estudo sugere que haja novas pesquisas relacionadas à marcha, visto que a velocidade de locomoção é um forte indicador para mortalidade na população idosa (TOOTS et al., 2013).

## 6 CONCLUSÃO

Em relação aos resultados encontrados, o presente estudo identificou que o tempo de deslocamento sob condição de dupla-tarefa foi superior durante a subida como também durante a descida em ambos os grupos. Apesar de estatisticamente os tempos entre grupos não apresentarem diferença significativas na descida dos degraus com dupla-tarefa, o grupo Parkinson precisou de maior tempo para realizar a tarefa de subir e descer degraus.

Recomendam-se atividades físicas que envolvam a dupla-tarefa para a população idosa ou com doenças neurodegenerativa, tendo em vista a melhora da ação motora nesta condição, que é comumente requisitada durante o dia a dia. Além disto, mais pesquisas são necessárias para auxiliar o melhor entendimento dos aspectos que influenciam o prejuízo da dupla-tarefa durante a marcha, como também desenvolver programas de atividades físicas cada vez mais eficientes para esta população.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Débora Regina de Oliveira Moura et al. Internação e mortalidade por quedas em idosos no Brasil: análise de tendência. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 23, n. 4, p.1131-1141, abr. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018234.09962016>.
- AL-YAHYA, Emad et al. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [s.l.], v. 35, n. 3, p.715-728, jan. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.08.008>.
- ARAGÃO, Fernando Amâncio. Influências do envelhecimento, do tempo de evolução da doença e do estado cognitivo sobre os episódios de quedas, em uma população parkinsoniana. **Fisioterapia Brasil**, [s.l.], v. 6, n. 4, p.250-254, 15 jun. 2005. Atlantica Editora. <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v6i4.1997>.
- BALASH, Y. et al. Falls in outpatients with Parkinson's disease. **Journal Of Neurology**, [s.l.], v. 252, n. 11, p.1310-1315, 18 maio 2005. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-005-0855-3>.
- BRANCO, P. S. Validação da versão Portuguesa da “activities-specific balance confidencescale”. **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.
- CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls EfficacyScale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–243, jun. 2010.
- CÂNDIDO, D. P.; de LUCA CILLO, B. A.; FERNANDES, A. S.; NALESSO, R. P.; JAKAITIS, F.; DOS SANTOS, D. G. Análise dos efeitos da dupla tarefa na marcha de pacientes com doença de parkinson: Relato de três casos. **Revista Neurociências**, 20(2), 240–245, 2012.
- 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.
- 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.
- COSTA, Ingrid de Souza; GONÇALVES, Giovanna Barros; PEREIRA, João Santos. Influência do treino de dupla tarefa no desempenho motor e funcional de parkinsonianos. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 41, n. 1 e 2, p. 71-77, jan./jun. 2015.
- FATORI, Camila de Oliveira et al. Dupla tarefa e mobilidade funcional de idosos ativos.

Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, [s.l.], v. 18, n. 1, p.29-37, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2015.13180>.

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.

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. "Mini-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.

GASPAROTTO, Livia Pimenta Renó; FALSARELLA, Gláucia Regina; COIMBRA, Arlete Maria Valente. As quedas no cenário da velhice: conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.201-209, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-98232014000100019>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. ed. São Paulo. 2010.

GOBBI, Lilian Teresa Bucken et al. Núcleos da base e controle locomotor: aspectos neurofisiológicos e evidências experimentais. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 5, p.97-101, 2006.

GOULART, Fátima et al. Analysis of functional performance in patients with Parkinson's disease. **Acta Fisiátrica**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.12-16, 2004. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20040001>.

KALILANI, Linda et al. Comparing the Incidence of Falls/Fractures in Parkinson's Disease Patients in the US Population. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 9, p.1-11, 1 set. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0161689>.

LAHUE, Sara C.; COMELLA, Cynthia L.; TANNER, Caroline M.. The best medicine? The influence of physical activity and inactivity on Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [s.l.], v. 31, n. 10, p.1444-1454, out. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/mds.26728>.

LUNARDI, Morgana. **Influência da dupla-tarefa no comportamento neuromecânico na doença de Parkinson: locomoção em escadas**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

LUNARI, Morgana; CARDOSO, Marco A.; FREITAS, Cíntia de la R. Doença de Parkinson e o paradigma da dupla tarefa. In: BEZERRA, Ewertton; DELLAGRANA, Rodolfo; ROSSATO, Mateus. **Biomecânica: interfaces com o esporte, saúde e exercício físico**. Manaus: E.s Bezerra, 2019. p. 283-309.

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.

MATA, Fabiana Araújo Figueiredo da; BARROS, Alcidezio Luiz Sales; LIMA, Cláudia Fonsêca. Avaliação do risco de queda em pacientes com Doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, [s. L.], v. 1, n. 16, p.20-24, 09 abr. 2008.

MAZO, Giovana Zarpellon; LOPES, Marize Amorim; BENEDETTI, Tânia Bertoldo. **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009. 312 p.

MELO-SOUZA, Sebastião Eurico de. **Tratamento das doenças neurológicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 932 p.

MONTAGNE, Gilles et al. Control of human locomotion under various task constraints. **Experimental Brain Research**, [s.l.], v. 143, n. 1, p.133-136, 29 jan. 2002. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00221-001-0990-8>.

MONTEIRO, Elren Passos et al. Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, [s.l.], v. 39, n. 4, p.450-457, out. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbce.2016.07.003>.

PETERSON, D. S.; HORAK, F. B.. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. **Physiology**, [s.l.], v. 31, n. 2, p.95-107, mar. 2016. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/physiol.00034.2015>.

PRADO, Ana Lúcia Cervi et al. Análise das manifestações motoras, cognitivas e depressivas em pacientes com doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 16, n. 1, p.10-15, fev. 2008.

QU, Xingda; HU, Xinyao. Lower-extremity kinematics and postural stability during stair negotiation: Effects of two cognitive tasks. **Clinical Biomechanics**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.40-46, jan. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2013.11.006>.

REIS, Telmo. **Doença de Parkinson: pacientes, familiares e cuidadores**. Porto Alegre: Pallotti, 2004.

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 balance. No 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.

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, Paulo et al. Comparação do equilíbrio e da mobilidade funcional entre pacientes com doença de Parkinson ativos e inativos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [s.l.], v. 21, n. 6, p.534-541, 1 nov. 2016. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.21n6p534-541>.

SANTOS, S. G. DOS (ORG. **.Métodos e Técnicas de Pesquisa Quantitativa Aplicada à Educação Física.** Florianópolis. 2011.

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.

STARTZELL, Jill K. et al. Stair Negotiation in Older People: A Review. **Journal Of The American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 48, n. 5, p.567-580, maio 2000. Wiley.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb05006.x>.

TOOTS, Annika et al. Usual Gait Speed Independently Predicts Mortality in Very Old People: A Population-Based Study. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [s.l.], v. 14, n. 7, p.529-535, jul. 2013. Elsevier BV.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.04.006>.

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.

VALLABHAJOSULA, Srikant et al. Biomechanical analyses of stair-climbing while dual-tasking. **Journal Of Biomechanics**, [s.l.], v. 48, n. 6, p.921-929, abr. 2015. Elsevier BV.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2015.02.024>.

VIEL, É. (COORD). **A marcha humana, a corrida e o salto - biomecânica, investigações e disfunções.**1. ed. São Paulo: Barueri, 2001.

VOORRIPS, L. E.; RAVELLI, A.C. J.; DONGELMANS, P. C. A.; DEURENBERG, P.; VAN STAVEREN, W. A. A physical activity questionnaire for the elderly. **Medicine and Science and Sports Exercise**, v.23, n.8, 1991.

WOOD, B H. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. **Journal Of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [s.l.], v. 72, n. 6, p.721-725, 1 jun. 2002. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.72.6.721>.

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 acometimento 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 a 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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: \_\_\_\_\_ Prática

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: \_\_\_\_\_

Pregressa: \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_

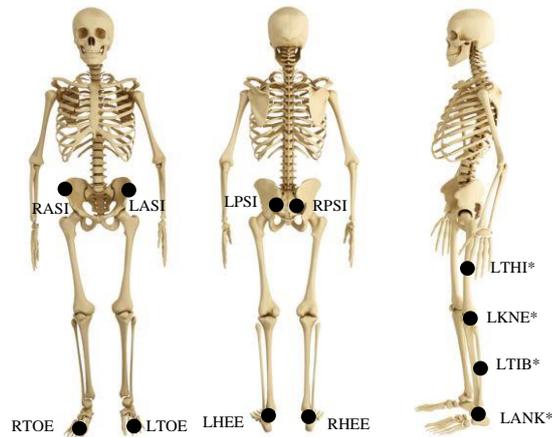
c) Distância entre as duas espinhas ilíacas anterossuperiores: \_\_\_\_\_

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



<b>Marcadores da Pelve</b>		
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
<b>Marcadores da perna</b>		
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
<b>Marcadores do Pé</b>		
LTOE*	Dedo do pé esquerdo	Sobre a cabeça do segundo metatarsiano
LHEE*	Calcânar 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

# 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:** Cíntia 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 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

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_BÁSICAS_DO_PROJETO_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

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

FLORIANOPOLIS, 25 de Novembro de 2017

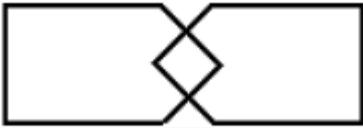
---

**Assinado por:**  
**Ymar 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:** FLORIANOPOLIS  
**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. 	
<b>TOTAL</b>		

(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) \_\_\_\_\_

## 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 <sup>-1</sup>	0,5
1	1,2 > h* semana <sup>-1</sup>	1,5
2	2,3 > h * semana <sup>-1</sup>	2,5
3	3,4 > h * semana <sup>-1</sup>	3,5
4	4,5 > h * semana <sup>-1</sup>	4,5
5	5,6 > h * semana <sup>-1</sup>	5,5
6	6,7 > h * semana <sup>-1</sup>	6,5
7	7,8 > h * semana <sup>-1</sup>	7,5
8	Mais de 8h * semana <sup>-1</sup>	8,5

### Meses por ano

0	Menos de 1 h* semana <sup>-1</sup>	0,04
1	1-3 meses*ano <sup>-1</sup>	0,17
2	4- 6 meses*ano <sup>-1</sup>	0,42
3	7- 9 meses*ano <sup>-1</sup>	0,67
4	Mais de 9 meses*ano <sup>-1</sup>	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 lento, 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 queixo [ ]

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, definitivamente 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 encontros 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	Limpendo 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)