
EDUCAÇÃO FÍSICA

Victor Spiandor Beretta

**Assimetria no controle postural em idosos
caidores e não caidores neurologicamente
sadios e com doença de Parkinson em
diferentes posições estáticas.**



Rio Claro
2015

Victor Spiandor Beretta

ASSIMETRIA NO CONTROLE POSTURAL EM IDOSOS CAIDORES E
NÃO CAIDORES NEUROLOGICAMENTE SADIOS E COM DOENÇA
DE PARKINSON EM DIFERENTES POSIÇÕES ESTÁTICAS.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi

Coorientador: Prof. Dr. Fabio Augusto Barbieri

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Campus de Rio Claro, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de
Bacharel em Educação Física.

Rio Claro
2015

796.0132 Beretta, Victor Spiandor

B492a Assimetria no controle postural em idosos caidores e não caidores
neurologicamente sadios e com doença de Parkinson em diferentes
posições estáticas / Victor Spiandor Beretta. - Rio Claro, 2015
53 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Lilian Teresa Bucken Gobbi
Coorientador: Fabio Augusto Barbieri

1. Capacidade motora. 2. Doença de Parkinson. 3. Quedas. I. Título.

Dedico esse trabalho a toda minha família e amigos
que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado
em mais essa etapa da minha vida.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus, por tudo o que ocorreu na minha vida, e por mais esse objetivo alcançado nessa jornada.

Aos meus pais Sergio e Maria Regina, por todo o apoio e confiança que me foi dado, desde a minha formação como pessoa até em relação ao apoio financeiro. São pessoas maravilhosas que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e me ajudando nas conquistas e principalmente nos momentos difíceis. Agradeço por tudo que me ensinaram, pela amizade e por acreditarem em mim.

À minha irmã Stephannie por toda a ajuda tanto com coisas da faculdade como principalmente o apoio emocional, sempre estando do meu lado quando eu precisei, agradeço por ser a minha melhor amiga e minha irmãzinha.

Minha tia Maria Eliza, por sempre estar comigo em todos os momentos da minha vida, estando do meu lado e vivenciando comigo todos os passos dessa jornada. Não posso esquecer também de agradecer à minha vó Adelaide que apesar de não estar presente fisicamente, sempre esteve ao meu lado me protegendo.

À Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi, orientadora, um muito obrigado por todos os ensinamentos durante esses anos de convivência no laboratório, dedicação, pela ajuda durante a elaboração desse trabalho e por todas as dicas nos trabalhos e apresentações que me proporcionaram um crescimento muito grande. Muito obrigado Lilian.

Ao Prof. Dr. Fabio Augusto Barbieri, co-orientador, muito obrigado por todo esse tempo trabalhando junto, agradeço por todo o ensinamento passado, pelas correções, puxões de orelha que me estimularam e me fizeram crescer muito dentro dessa área de pesquisa. Sempre serei grato por tudo o que você fez.

Aos membros do LEPLO por todos esses anos de alegrias e risadas que passei com vocês, em especial ao Lucas (Testô), Diego (Jet) e Ellen que me ajudaram diretamente com as coletas e por me ajudarem sempre que precisei com as coisas do laboratório. Agradeço também ao PC e Claudia que sempre por toda a ajuda e por me escutarem sempre quando precisei. Ainda, não posso me esquecer de agradecer ao Rodrigo que sempre esteve disposto a me ajudar mesmo quando

estava cheio de coisas pra fazer, por toda paciência e pelos ensinamentos que me proporcionaram um crescimento profissional muito grande, me ajudou principalmente nesses momentos finais dessa fase. Muito obrigado a vocês todos.

Aos meus amigos de república: Guilherme, Guti, Yamaha, Pilla e PC pelos momentos de alegria e por me receberem tão bem na casa. Ao agregado Paulinho, que apesar de comer minhas esfirras, me ajudou no laboratório sempre que precisei.

Ao meu amigo Lucas (Phelps), que se tornou praticamente um irmão pra mim, me ajudando e dando conselhos sempre que precisei.

À família futsal da UNESP/Rio Claro, pelos momentos de alegria e união durante esse ano.

Ainda gostaria de agradecer muito a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro que possibilitou o desenvolvimento desse e de outros trabalhos, além de me dar a oportunidade de viajar para diversos congressos, muito obrigado.

Resumo

Indivíduos com doença de Parkinson (DP) parecem apresentar controle postural assimétrico, sendo o comprometimento na postura um grande fator de quedas nesta população. Entretanto, a assimetria no controle postural dos idosos caidores e não caidores com DP e idosos sadios é pouco estudada. O objetivo do estudo é analisar a assimetria no controle postural em diferentes posições estáticas de idosos com DP e sadios caidores e não caidores. Participaram do estudo 70 idosos com DP e 70 neurologicamente sadios (GC). Os grupos foram pareados para idade, gênero, estatura, massa e condição cognitiva. Foram avaliados os aspectos clínicos, a condição cognitiva e incidência de quedas dos participantes através do acompanhamento prospectivo semanal por 4 meses. Em seguida, para cada grupo, GC e DP, foram selecionados 12 idosos caidores e 12 idosos não caidores para a avaliação de controle postural. Os participantes foram avaliados através de duas plataformas de força nas condições de apoio bipodal, apoio unipodal e posição tandem. Foram realizadas 3 tentativas de 30s para cada condição, sendo que para unipodal e tandem foram 3 tentativas para cada membro inferior apoiado na plataforma e para cada membro posicionado a frente, respectivamente. Os parâmetros de interesse do centro de pressão (CoP) foram analisados para cada condição e comparados por meio de MANOVAs com fator para grupo, queda e assimetria. Testes Post hoc de Tukey foram utilizados para determinar as relações entre eles. Os resultados apontam que os indivíduos do GC apresentaram maior velocidade e área do CoP em relação ao DP. Foi verificado que indivíduos não caidores do grupo controle (GCN) apresentaram maior deslocamento e RMS no sentido médio lateral no membro dominante quando comparado ao membro menos afetado dos não caidores com DP (DPN). Também os indivíduos caidores do grupo controle (GCC) apresentaram maior área no membro não dominante quando comparado à perna mais afetada dos indivíduos caidores com DP (DPC). Ainda, os indivíduos do DPC apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior no membro mais afetado quando comparado aos indivíduos não caidores (DPN). Os indivíduos do GCC apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior e área do CoP no membro não dominante quando comparado ao membro dominante. A área

do CoP no membro não dominante foi maior para os indivíduos do GCC em relação aos indivíduos do GCN. Por fim, foi indicado que os pacientes do DPN apresentaram maior RMS médio lateral no membro mais afetado quando comparado ao menos afetado. A partir dos resultados conclui-se que os idosos neurologicamente sadios oscilam mais para a manutenção do controle postural e em maior velocidade que indica que esses conseguem se adaptar e reagir de forma mais adequada. Os indivíduos com DP apresentam menor oscilação do CoP devido o SNC buscar segurança, principalmente em tarefas mais desafiadoras. Também os indivíduos com DP parecem tentar não utilizar o pior membro para a manutenção da postura devido ao maior déficit do sistema, enquanto os indivíduos do GC parecem não se preocupar com isso.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Assimetria. Controle postural. Quedas.

Abstract

Individuals with Parkinson's disease (PD) seem to present asymmetric postural control, and the commitment to postural control that is a big factor of falls in this population. However, the asymmetry in the postural control of fallers and non fallers with PD and neurologically healthy elderly is not too much studied. The objective of the study is to analyze the asymmetry in postural control in different static positions of elderly patients with PD and healthy elderly fallers and non fallers. The study included 70 older adults with PD and 70 neurologically healthy (CG). The groups were matched for age, gender, height, weight and cognitive condition. It was evaluated the clinical, cognitive status and incidence of falls among its participants through weekly prospective follow-up of 4 months. Then, for each group, CG and PD, it was selected 12 elderly fallers and 12 elderly non fallers to evaluate postural control. Participants were evaluated through two force platforms in conditions of bipedal support, unipedal and tandem position. It was realized 3 attempts of 30s for each condition. For unipedal and tandem condition it was made 3 attempts for each lower limb. The parameters of interest of the center of pressure (CoP), were analyzed for each condition and compared by MANOVAs with factor group, fall and asymmetry. Post hoc Tukey tests were used to determine the relationships between them. The results show that CG individuals showed greater velocity and CoP area in relation to PD. It was verified that at the control group that non fallers individuals (CGN) had more displacement and RMS in the average lateral direction in the dominant limb when compared to the less affected limb of non fallers with PD (PDN). Faller individuals in the control group (CGF) had larger area in the non dominant limb when compared to the most affected leg of fallers individuals with PD (PDF). Still, the PDF individuals had higher RMS in anteroposterior feeling in the affected limb when compared to individuals not fallers (PDN). CGF subjects had higher RMS in the anteroposterior direction and CoP area on the non dominant limb compared to the dominant member. Besides that, the PDF individuals had higher RMS in anteroposterior direction at the affected limb when compared to non faller individuals (PDN). CGF subjects had higher RMS in the anteroposterior direction and CoP area on the non dominant limb compared to the dominant member. The CoP area of the

non dominant limb was higher for the CGF individuals when compared to individuals of CGN. Finally, it was indicated that PDN patients produced higher average of RMS side in the affected limb when compared to less affected. From the results it is concluded that the neurologically healthy elderly oscillate more for maintaining the posture control, greater velocity which indicates that they can adapt and respond more appropriately. While individuals with PD have lower oscillation of the CoP because the CNS seek for individual security, especially in more challenging tasks. Also individuals with PD seem to try not to use the worst member for the maintenance of posture due to the increased of the deficit system, while CG individuals do not seem to worry about it.

Key words: Parkinson's disease. Asymmetry. Postural control. Falls.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Doença de Parkinson e quedas	11
1.2 Sinais e sintomas assimétricos na doença de Parkinson	12
1.3 Controle postural no envelhecimento: efeito para a pessoa com doença de Parkinson..	13
1.4 Assimetria no controle postural, quedas e doença de Parkinson	14
1.5 Delineamento da pesquisa	15
2 OBJETIVOS	16
2.1 Hipóteses	16
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	17
3.1 Participantes	17
3.2 Avaliação da incidência de quedas.....	18
3.3 Avaliação clínica	18
3.4 Determinação da unilateralidade dos sinais/sintomas para pessoas com DP e preferência pedal para o grupo controle	20
3.5 Distribuição dos grupos	20
3.6 Avaliação postural	22
3.7 Análise dos dados	23
3.8 Análise estatística	24
4 RESULTADOS	25
4.1 Análise do controle postural	25
5 DISCUSSÃO	34
5.1 Indivíduos neurologicamente sadios parecem ter um sistema mais flexível de controle postural principalmente em tarefas mais desafiadoras	34
5.2 Membro mais afetado de pessoas com DP parece ser o causador das quedas	35
5.3 Limitações e orientações para trabalhos futuros	37
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A.....	46
APÊNDICE B.	48
ANEXO A.	50
ANEXO B.	52

1 INTRODUÇÃO

O número de idosos no Brasil pode chegar a 32 milhões em 2020 (LIMA-COSTA e VERAS, 2003), sendo que a expectativa de vida também está aumentando, podendo chegar aos 81,3 anos de idade em 2050 (IBGE, 2010). O processo de envelhecimento é caracterizado pelo declínio na capacidade dos sistemas do indivíduo, entre eles os sistemas musculoesquelético e nervoso (SPIRDUSO, 1995; PAPÁLEO NETTO, 1996; BRITO e LITVOC, 2004; FARINATTI, 2002). As alterações sensório motoras, perda de mobilidade, parestesias, paresias, diminuição de flexibilidade e força e declínio cognitivo são complicações inerentes do processo de envelhecimento, podendo ter relação com o controle postural e, consequentemente, com o aumento da incidência de quedas (CHRISTOFOLETTI et al., 2006). O simples estudo das mudanças causadas pelo envelhecimento já justifica as pesquisas direcionadas para o controle postural e quedas de idosos, que são importantes para a qualidade de vida da população (WINTER, 1995). Esses tipos de estudo tornam-se mais significativos quando há inserção de pessoas com doenças neurodegenerativas.

A doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais comum, acometendo cerca de 0,3% da população mundial (DE LAU e BRETELER, 2006). Especificamente para o Brasil, a DP acomete 3,3% da população acima dos 64 anos (BARBOSA et al., 2006). Com isso, dados epidemiológicos justificam por si só o interesse no estudo da DP, tornando-se ainda mais relevante quando a questão de quedas é incluída na pesquisa. Quedas representam um dos principais problemas de saúde em idosos e é uma das principais causas de lesões, limitações motoras e morte (LÁZARO et al., 2011). Entretanto, para melhor entendimento dos efeitos da DP no controle postural e nas quedas é necessário a presença de um grupo controle de idosos neurologicamente saudáveis para conseguir separar quais são os efeitos causados pelo envelhecimento e pela DP. Em nosso estudo anterior (BERETTA et al., 2014) foi determinado que idosos caídores com DP apresentam maior oscilação do centro de pressão (CoP) no controle postural em diferentes posições estáticas em comparação com idosos não caídores com DP. No entanto, existe uma lacuna em nossos resultados relacionados ao controle postural de idosos

caidores e não caidores neurologicamente sadios para concluir realmente quais os efeitos da DP neste contexto. Desta forma, o presente estudo buscou auxiliar no entendimento desta lacuna. Para isso, primeiramente nesta introdução, o estudo foi contextualizado e informações importantes da literatura foram apresentadas. A relação da DP com quedas foi apresentada, seguida da assimetria dos sinais/sintomas que o indivíduo com DP apresenta e dos fatores do controle postural que são prejudicados devido à DP. Finalmente, os assuntos foram interligados, apresentando aspectos importantes da assimetria no controle postural de pessoas com DP que podem interferir no maior risco de queda desta população. Concluindo esta introdução, foi apresentado como este trabalho está delineado.

1.1 Doença de Parkinson e quedas

Aproximadamente 30% dos idosos provenientes de países ocidentais apresentam histórico de pelo menos uma queda ao ano, sendo que quase metade desses indivíduos apresentam duas ou mais ocorrência de quedas nesse período (O'LOUGHLIN et al., 1993; KING e TINETTI., 1995; TROMP et al., 1998; PERRACINI e RAMOS, 2002). As quedas podem levar a consequências como o aumento do medo de possíveis quedas, aumento do risco de institucionalização e fraturas graves, como a lesão no fêmur que é muito recorrente nos idosos que apresentam histórico de quedas (RIZZO et al., 1998; CLOSE et al., 1999; PERRACINI e RAMOS, 2002).

Para a população de idosos com DP, o número de quedas aumenta em duas ou três vezes em relação à população geral de idosos (BLOEM et al., 2004; PICKERING et al., 2007). Como exemplo das consequências das quedas, Williams e colaboradores (2006) reportaram que 16,9% das quedas das pessoas com DP resultaram em fraturas, e Temlett e Tompson (2006) indicaram que complicações resultantes das quedas são a segunda maior causa de hospitalização de pessoas com DP. As características dos caidores, como reduzido limite de estabilidade e dificuldades no equilíbrio, são mais prevalente em pessoas com DP do que em idosos de forma geral, aumentando o risco de quedas nesta população (ASHBURN et al., 2001).

1.2 Sinais e sintomas assimétricos na doença de Parkinson

A DP ocorre devido à degeneração progressiva de neurônios dopaminérgicos da substância *nigra pars compacta* do cérebro, que produz a dopamina, um neurotransmissor regulador da atividade do córtex motor (SAITO et al., 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). A diminuição dos níveis dopaminérgicos inibe os sistemas motores tálamo-cortical e aqueles localizados no tronco cerebral, comprometendo outras estruturas cerebrais (OBESO et al., 2000) e causando diversos comprometimentos motores (TAKAKUSAKI et al., 2004). Desta forma, os sinais e sintomas motores característicos da DP são rigidez muscular, tremor de repouso, instabilidade postural, movimentos involuntários (discinesia), dificuldade para iniciar um movimento (acinesia), e lentidão e diminuição na amplitude dos movimentos (bradicinesia e hipometria, respectivamente) (NUTT, 2001; MORRIS et al., 2001; 2005; PIERUCCINI-FARIA et al., 2006; VITÓRIO et al., 2010, 2013; BARBIERI et al., 2012). Além disso, a assimetria dos sintomas é utilizada para confirmar o diagnóstico da DP e discriminar a presença da DP de outras doenças neurodegenerativas (LITVAN, et al., 2003; DJALDETTI et al., 2006).

Mais da metade dos idosos com DP apresenta unilateralidade no comprometimento motor entre lados corporais (UITTI et al., 2005; YUST-KATZ et al., 2008; STEWART et al., 2009; HAAXMA et al., 2010; DER HOORN et al., 2011). A predominância unilateral dos sinais e sintomas acomete pacientes em estágios iniciais da doença, podendo persistir por todo período de progressão da doença, 20 a 30 anos (DJALDETTI et al., 2006; VERREY et al., 2011). Pacientes com sinais e sintomas unilaterais têm significativa diferença na captação dopaminérgica estriatal entre os lados em ambos núcleos caudado e putâmen (KNABLE et al., 1995; TATSCH et al., 1997). Além disso, o hemisfério dominante tem uma extensa distribuição na circuitaria do tálamo (JOHNSON-FREY, 2004; BINKOFSKI et al., 2004; POTGIESER e DE JONG, 2011). Duas hipóteses são as mais aceitas para explicar a unilateralidade entre os sinais e sintomas. A primeira hipótese indica uma variação no número de neurônios dopaminérgicos, sendo que o número de neurônios de um lado é menor que do outro lado já no nascimento. Assim, a DP

afetaria os dois lados igualmente, mas com menor ponto crítico para início dos sintomas do lado com menos número de neurônios. A segunda hipótese é que o processo degenerativo é iniciado, por motivos estruturais ou ambientais, antecipadamente em um dos lados, desenvolvendo a assimetria entre os lados (DJALDETTI et al., 2006).

1.3 Controle postural no envelhecimento: efeito para a pessoa com doença de Parkinson

Comprometimento no controle postural é um dos principais riscos de quedas em pessoas com DP (BLASZCZYK e ORAWIEC, 2011; BENATRU et al., 2008; CARPENTER et al., 2004; ROCCHI et al., 2002; BLOEM et al., 2001a,b). Estudos encontrados na literatura apontam uma diminuição considerável do controle postural com processo de envelhecimento, devido às alterações no sistema sensorial e também no sistema motor (WOOLLACOTT e TANG, 1997; KRISTINSDOTTIR et al., 2001). O simples fato dos seres humanos serem bípedes e permanecerem parados na posição ortoestática é considerado um desafio para os sistemas que controlam o equilíbrio, principalmente com os efeitos do envelhecimento e da DP, sendo necessárias informações contínuas sobre a posição do corpo e dos segmentos corporais (WINTER, 1995; CHRISTOFOLETTI et al., 2006). De acordo com o estudo feito por Woollacott e Manchester (1993), os idosos apresentam uma estratégia de controle postural diferente da apresentada pelos adultos jovens, sendo essa diferença encontrada na ativação sequencial dos grupos musculares após a perturbação da posição corporal (MERCER et al., 1997; GODOI e BARELA, 2002). Já pessoas com DP apresentam respostas inadequadas às perturbações posturais, inabilidade de modular as respostas posturais, atrasos ou redução nas respostas compensatórias, inadequados movimentos de braço para equilíbrio e déficit na integração somatossensorial (BLOEM et al., 2001a,b; ROCCHI et al., 2002; CARPENTER et al., 2004, LEE et al., 2012).

Apesar do pouco conhecimento da patofisiologia da instabilidade postural, o controle postural ocorre devido ao envolvimento de diferentes estruturas neurais aferentes e eferentes (BOONSTRA et al., 2008; BLASZCZYK e ORAWIEC, 2011).

As causas do prejuízo no controle postural são multifatoriais, e especificamente para a população com DP são diversificada, havendo um efeito não homogêneo no controle postural (BENATRU, et al., 2008). No entanto, as conclusões relacionadas ao controle postural em idosos com DP e idosos neurologicamente sadios são determinadas a partir de tarefas simples de postura estática bipodal, não sendo estudado este controle em posições mais desafiadoras, tais como apoio unilateral e posição tandem, principalmente quando o contexto de quedas, por exemplo, idosos com DP e neurologicamente sadios caídores e não-caídores, é considerado. Além disso, o estudo da assimetria dos membros inferiores no controle postural de indivíduos com DP têm sido negligenciado (GEURTS et al., 2011).

1.4 Assimetria no controle postural, quedas e doença de Parkinson

O controle postural parece ser assimétrico em indivíduos com DP em estágios iniciais (GEURTS et al., 2011) e moderados (ROCCHI et al., 2002). Idosos neurologicamente sadios aumentam a oscilação corporal quando a distribuição do peso corporal é assimétrico (GENTHON e ROUGIER, 2005; ROUGIER e GENTHON, 2009). Entretanto, na literatura não foram encontrados relatos sobre a assimetria no controle postural entre idosos caídores e não caídores com DP e neurologicamente sadios. Apenas 4 trabalhos foram relatados, até o momento, que analisaram a assimetria no controle postural de idosos com DP (ROCCHI et al., 2002; CARPENTER et al., 2004; GEURTS et al., 2011; BERETTA et al., 2015).

Rocchi e colaboradores (2002) determinaram o efeito da interação entre DP, estimulação profunda do cérebro e levodopa no controle postural durante posição estática. Os autores encontraram assimetria na velocidade de deslocamento do centro de pressão entre os membros colaterais que não foi amenizada com o medicamento, indicando que o medicamento diminui a rigidez muscular sem melhorar o controle postural. Carpenter e colaboradores (2004), que procuraram entender a instabilidade postural em estado “ON” e “OFF” da medicação, indicaram menor assimetria na ativação dos músculos paraespinhais em idosos com DP, resultando em cocontração muscular do tronco, que prejudica o controle postural. Ainda, os autores relataram pequeno efeito da medicação no controle postural.

Geurts e colaboradores (2011) tiveram como objetivo investigar a assimetria postural em pessoas com DP em estágio leve e moderado, indicando que o controle postural pode ser assimétrico em indivíduos em estágio inicial da DP. Por fim, Beretta e colaboradores (2015) procuraram entender qual o impacto de tarefas posturais desafiadoras na assimetria do controle postural em indivíduos com DP, indicando que indivíduos com DP apresentam maior assimetria no controle postural que indivíduos neurologicamente sadios em tarefas mais complexas como a posição tandem e unipodal.

1.5 Delineamento da pesquisa

A partir do contexto apresentado, lacunas relacionadas ao controle postural de idosos com DP e idosos neurologicamente sadios são evidentes, principalmente na relação de assimetria entre os lados e quedas. A prevenção de quedas é um importante fator para cuidado com a saúde dos idosos. A identificação antecipada do risco de quedas nesta população facilita a prevenção de quedas, além de auxiliar na elaboração de programas especializados de reabilitação e exercício físico que reduzem o número de quedas (LANDERS et al., 2008). Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de auxiliar nesta discussão. A seguir são apresentadas as seções de objetivos, juntamente com as hipóteses esperadas para este estudo, e do método, sendo descritos todos os procedimentos utilizados para se chegar aos resultados. Em seguida, a seção de resultados aponta os principais achados do estudo, sendo complementada pela seção de discussão que foi organizada através de tópicos importantes a partir dos resultados encontrados, como a possível maior flexibilidade do sistema postural dos indivíduos neurologicamente sadios, o aumento da oscilação corporal em tarefas mais desafiadoras, a maior variabilidade do sistema postural de pessoas com DP e a estratégia das pessoas com DP do não uso do membro mais afetado durante o controle postural, que este estudo procurou sustentar com o conhecimento da literatura. Finalmente, são apresentadas as conclusões do estudo e a sugestão de futuros estudos.

2 OBJETIVOS

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivos: i) comparar a assimetria no controle postural em diferentes posições estáticas (apoio bipodal e unipodal, e posição tandem) de pessoas com DP e de pessoas neurologicamente saudáveis; ii) comparar a assimetria no controle postural dos indivíduos caídores e não caídores com DP e neurologicamente saudáveis.

2.1 Hipóteses

A hipótese do estudo é que as pessoas com DP apresentam pior controle postural, como maior deslocamento, área e variabilidade do centro de pressão, em relação aos idosos neurologicamente saudáveis, principalmente os idosos com DP caídores, devido ao maior comprometimento motor causado pela doença (VAUGOYEAU e AZULAY, 2010). Além disso, espera-se que idosos caídores tenham pior controle postural que os idosos não-caídores, aumentando, por exemplo, a oscilação postural nas diferentes tarefas posturais. Ainda, espera-se que os idosos caídores apresentem maior assimetria no controle postural que os idosos não-caídores, uma vez que a assimetria no controle postural entre os lados pode levar a quedas, principalmente em pessoas com DP.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Todos os procedimentos experimentais foram realizados nas dependências do Laboratório de Estudo da Postura e da Locomoção (LEPLO) do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro. Cada participante foi informado sobre os procedimentos e os objetivos do estudo e permitiu sua participação através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro (Parecer nº 575.750, data da relatoria: 28/12/2014)

3.1 Participantes

Participaram deste estudo 70 pessoas com DP e 70 idosos neurologicamente saudáveis. Os grupos foram pareados para idade, gênero, massa, estatura e condição cognitiva. Os idosos com DP foram selecionados junto a centros especializados do estado de São Paulo. Para participar do estudo o paciente com DP precisou ter o diagnóstico de um neurologista particular que indicasse a presença de DP de característica idiopática. Além disso, todos os indivíduos após a indicação do neurologista particular tiveram a confirmação do diagnóstico por um neurologista experiente seguindo os critérios determinados pelo Banco de Cérebro de Londres (HUGHES et al., 1992).

Os seguintes critérios de exclusão para a composição da amostra de idosos com DP foram estabelecidos: idade abaixo dos 60 anos, doença em estágio superior a 3 na escala de Hoehn & Yahr (pessoas acima do estágio 3 da DP possuem restrições motoras incapacitantes e padrões motores muito diferentes dos estágios anteriores), declínio cognitivo e histórico de problemas de ordem ortopédica e de visão que pudessem impossibilitar o cumprimento do protocolo experimental. Os idosos neurologicamente saudáveis (grupo controle) foram selecionados entre a população das mesmas cidades que os idosos com DP. Os critérios de exclusão

para esse grupo foram: idade abaixo dos 60 anos, o uso de algum medicamento que cause efeitos colaterais no equilíbrio, declínio cognitivo e histórico de problemas de ordem ortopédica e de visão que pudesse impossibilitar o cumprimento do protocolo experimental. Após fornecido consentimento, os indivíduos foram convidados a participar das avaliações descritas abaixo.

3.2 Avaliação da incidência de quedas

No estudo foi considerado queda o deslocamento não intencional do corpo para um nível abaixo à posição inicial, onde o participante não é capaz de realizar a correção em tempo hábil (PEREIRA et al., 2002). Para a avaliação da incidência de quedas, utilizou-se o método de acompanhamento prospectivo semanal (WOOD et al., 2002).

Os idosos com DP e o grupo controle foram informados sobre a definição de queda e foram instruídos a relatar, semanalmente, qualquer ocorrência. Um avaliador treinado realizou o registro, pessoalmente ou por meio telefônico. Esta avaliação foi realizada durante todas as semanas por 4 meses para ambos os grupos. A incidência de quedas foi analisada com base nesse período.

As quedas dos participantes foram avaliadas e classificadas a partir dos tipos das ocorrências a seguir: base de suporte, centro de massa, externamente aplicada e sem classificação (BLOEM et al., 2001a).

3.3 Avaliação clínica

A avaliação clínica e postural dos idosos com DP foi realizada no estado “ON” do medicamento específico para a doença de Parkinson (aproximadamente uma hora após a ingestão do medicamento) (PIERUCCINI-FARIA et al., 2006; RINALDI et al., 2011; ESPAY et al., 2012). Primeiramente, os idosos com DP foram avaliados por um médico especialista em neuropsiquiatria através de uma anamnese com o intuito de coletar dados que caracterizem os pacientes com DP (histórico clínico, cognitivo e medicamentoso). Além disso, o neuropsiquiatra realizou a avaliação dos

sinais e sintomas do idoso. Ambos foram realizados de forma detalhada para coletar o máximo de informação sobre a origem da DP e também eliminar influência de outras doenças que pudessem confundir o diagnóstico, por exemplo, acidente vascular, entre outras. Informações específicas sobre assimetria dos sinais e sintomas tais como forma de início da doença (sinais/sintomas que primeiramente apareceram no paciente), membro superior e inferior primeiramente afetados pela DP, entre outros, foram adquiridas. Apesar do avançar da DP causar sinais e sintomas bilaterais, através da anamnese e do estudo dos sinais e sintomas é possível detectar o lado mais afetado do idoso, além de detectar se a assimetria entre os lados ocorre devido ao lado mais afetado da DP (FRAZZITTA et al., 2013). Para o grupo controle, o neurologista questionou o participante em relação ao membro preferido, colhendo informações específicas da assimetria entre os lados.

Os idosos com DP foram avaliados pelo mesmo médico através das escalas consideradas padrão ouro para avaliação clínica da DP. A escala de Hoehn e Yahr (H&Y – HOEHN & YAHR, 1967; versão adaptada por SCHENKMAN et al., 2001) foi utilizada para identificar o estágio evolutivo da doença, a existência da unilateralidade/bilateralidade da doença e o nível de resposta dos reflexos posturais. Os estágios são classificados entre 0 (sem sinais da doença) e 5 (paciente em cadeira de rodas). Por meio da identificação das restrições funcionais para as atividades motoras, foi conhecido o estágio da doença em que cada paciente se encontra. A partir da identificação do estágio da DP, limitada para este estudo entre os estágios 1 e 3 da escala de H&Y, é que o paciente foi convidado a continuar o protocolo de avaliações.

O grau de acometimento da DP foi avaliado através da Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS – FAHN & ELTON, 1987) (Anexo A) com as seguintes sub-escalas: I – Estado mental, humor e comportamento; II – Atividades da vida diária; III – Exame da motricidade. O estado geral de acometimento da doença de cada paciente foi conhecido pela pontuação obtida: quanto maior a pontuação obtida, mais acometido se encontra o paciente.

Ambos os grupos tiveram a condição cognitiva avaliada através do Mini Exame do Estado Mental – Minimental (ALMEIDA, 1998; BRUCKI et al., 2003) (Anexo B). O Minimental é composto de questões tipicamente agrupadas em sete

categorias: orientação para tempo, orientação para local, registro de palavras, atenção e cálculo, lembrança de palavras mencionadas, linguagem e capacidade construtiva visual. Quanto maior a pontuação obtida no Minimental, menor é o comprometimento cognitivo.

3.4 Determinação da unilateralidade dos sinais/sintomas para pessoas com DP e preferência pedal para o grupo controle

Para os idosos com DP, foi determinado o índice de assimetria entre os membros através dos itens 20, 21, 22, 23, 25 e 26 da UPDRS III (parte motora da escala). Para isso, subtraiu-se o valor do membro direito pelo valor do membro esquerdo. Se o valor da subtração foi positivo o membro inferior mais afetado é o direito, e se foi negativo, é o membro esquerdo.

Para o grupo controle, foi determinada a preferência pedal. Para determinar a preferência pedal foi pedido que o participante chutasse uma bola, sendo o membro utilizado considerado o preferido.

3.5 Distribuição dos grupos

Os idosos com DP e idosos neurologicamente saudáveis foram distribuídos de acordo com a avaliação de incidências de quedas. Para isso, foram selecionados entre os 70 pacientes com DP, 12 idosos caídores (pessoas que caíram uma vez ou mais no período de 4 meses) e 12 idosos não-caídores (pessoas que não caíram nenhuma vez no período de 4 meses) (Tabela 1). Para o grupo controle foram selecionados entre os 70 idosos saudáveis, 12 indivíduos caídores e 12 indivíduos não-caídores (Tabela 2). Os grupos foram pareados em gênero, idade, estatura e massa corporal.

Tabela 1. Gênero, idade, características antropométricas, pontuação obtida na Hoehn e Yahr (H&Y), Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e lado mais acometido dos participantes com DP caídores (DPC) e não caídores (DPN).

Participante	Gênero M/F		Idade (anos)		Massa (kg)		Estatura (m)		H&Y (estágio)		MEEM (pts)		Lado mais acometido pela doença	
	DPC	DPN	DPC	DPN	DPC	DPN	DPC	DPN	DPC	DPN	DPC	DPN	DPC	DPN
1	F	F	70	58	82,2	64,8	1,66	1,50	1	1	28	30	D	D
2	F	F	71	66	77,5	64,7	1,61	1,45	1	1	29	26	E	E
3	F	F	67	69	57,8	76,5	1,53	1,54	1,5	1,5	28	24	D	D
4	F	F	73	72	67,7	54	1,49	1,51	1,5	1,5	25	28	E	D
5	M	M	66	75	67,3	98,7	1,58	1,67	1,5	1,5	29	28	D	E
6	M	M	77	67	70	83	1,69	1,68	1,5	2	29	30	E	E
7	M	M	63	68	87,5	70,5	1,71	1,69	2	2	30	30	D	E
8	M	M	66	75	71,1	70,5	1,57	1,70	2	2	29	29	D	D
9	M	M	69	78	66,3	72,5	1,57	1,59	2	2	30	27	E	D
10	M	M	70	80	59	79,5	1,60	1,60	2	2	28	26	D	E
11	M	M	72	81	70,1	93	1,75	1,65	2	2	29	25	E	E
12	M	M	75	61	62	66,5	1,58	1,64	2,5	2,5	22	30	D	D
Média			69,92	70,83	63,67	76,67	1,58	1,62	1,71	1,75	28,00	27,75		
DP			4,03	7,30	5,69	20,26	2,12	7,13	0,49	0,46	2,30	2,14		

*D: Direito; E: Esquerdo.

Tabela 2. Gênero, idade, características antropométricas, pontuação obtida no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e preferência pedal dos participantes do grupo controle caidor (GCC) e não caidor (GCN).

Participante	Gênero		Idade (anos)		Massa (kg)		Estatura (m)		MEEM (pts)		Preferência pedal	
	GCC	GCN	GCC	GCN	GCC	GCN	GCC	GCN	GCC	GCN	GCC	GCN
1	F	F	60	58	63,1	70,9	1,55	1,63	30	30	D	D
2	F	F	64	64	52,3	64,8	1,61	1,54	30	30	D	D
3	F	F	65	69	64	64	1,56	1,64	30	27	D	D
4	F	F	66	80	47,5	47,6	1,50	1,47	28	30	D	D
5	F	F	68	75	66,5	70,7	1,64	1,51	30	28	D	D
6	F	F	69	75	67,25	75	1,49	1,52	30	26	D	D
7	M	M	66	64	86,5	71	1,66	1,71	28	29	D	D
8	M	M	67	65	78,3	84,7	1,69	1,74	30	30	D	D
9	M	M	68	68	91	81	1,72	1,71	25	29	E	D
10	M	M	73	75	73,3	57,5	1,72	1,59	30	30	D	D
11	M	M	79	75	84,4	69,8	1,65	1,58	29	30	E	D
12	M	M	80	80	55,3	79,7	1,64	1,67	30	29	D	D
Média			68,8	70,67	69,12	69,73	1,62	1,61	29,17	29,00		
DP			5,89	7,01	13,92	10,35	7,94	8,85	1,53	1,35		

*D = Direito; E= Esquerdo

3.6 Avaliação postural

Os indivíduos selecionados tiveram o controle postural avaliado por meio de duas plataformas de força (AccuGait, Advanced Mechanical Technologies, Boston, MA) de 50 x 50 cm, com frequência de coleta de 200 Hz. Os idosos com DP foram avaliados em estado “ON”. Os indivíduos com DP e do grupo controle foram avaliados nas seguintes condições: a) apoio bipodal: o participante posicionou um pé em cada plataforma de força e permaneceu parado em posição ereta. Os pés ficavam paralelos e a distância entre os pés foi similar à largura pélvica individual (TERMOZ et al., 2008). Para garantir o posicionamento constante dos pés em todas as tentativas foi desenhado o contorno dos pés de cada participante em uma folha de papel. Foram realizadas 3 tentativas de 30 s; b) posição tandem: o participante posicionou um pé a frente do outro da forma mais alinhada possível. Cada pé foi posicionado sobre uma plataforma de força. Foram realizadas 3 tentativas de 30 s

com cada membro inferior a frente; c) apoio unipodal: o participante ficou em apoio unilateral com o pé posicionado no centro da plataforma de força, sendo realizadas 3 tentativas de 30 s com cada membro inferior. Quando o indivíduo não conseguiu realizar o período de coleta de dados das tarefas, perdendo o equilíbrio e com isso, tendo que modificar a posição de base de suporte ou tocar o pé levantado no solo, a tentativa foi realizada novamente. Ainda, na posição unipodal devido os indivíduos não conseguirem ficar o tempo necessário em apenas um apoio para validar a tentativa, foi indicado que o indivíduo apenas tocasse com uma das mãos um apoio posicionado a sua frente (aplicando o menos de força possível).

A sequência das condições sempre foi a mesma entre os participantes: condição a, b, c. Nas condições de posição tandem e apoio unipodal, o pé que foi primeiramente colocado a frente ou que ficou apoiado na plataforma de força foi randomizado para cada participante. Em todas as condições, a instrução dada ao indivíduo foi a de manter a posição ereta com o olhar dirigido a um alvo posicionado a 1 m do participante e na altura dos olhos do participante.

3.7 Análise dos dados

Os três componentes da força e dos momentos de força nas direções médio lateral, anteroposterior e vertical foram coletados para os participantes desse estudo. Os 10 s iniciais da coleta foram descartados por ser o momento de adaptação do indivíduo a tarefa. Foi removida a média do sinal de interesse, sendo posteriormente os dados filtrados por meio de um filtro digital Butterworth passa-baixa, de 4ª ordem e com frequência de corte definida a partir de análise residual.

Para as tentativas em apoio bipodal e posição tandem, o centro de pressão foi calculado para cada um dos pés (ROCCHI et al., 2002). Para as tentativas apoio unipodal foi calculado o centro de pressão para o membro inferior que estava em contato com a plataforma de força. O centro de pressão reflete o ponto de força que mantém o centro de gravidade dentro da base de suporte (PRIETO et al., 1996; CHIARI et al., 2000). Os seguintes parâmetros foram analisados no sentido médio-lateral e anteroposterior para cada uma das tarefas: (1) deslocamento do centro de pressão: comprimento da trajetória do centro de pressão sobre a base de suporte

durante a tentativa; (2) área do centro de pressão: área percorrida pelo centro de pressão durante a tentativa, determinada como a elipse que engloba 95% dos dados do centro de pressão (PRIETO et al., 1996); (3) velocidade média do centro de pressão: velocidade de deslocamento do centro de pressão que representa o quão rápido o centro de pressão se desloca; (4) root mean square do deslocamento: representa a variabilidade do centro de pressão em relação a média da trajetória do centro de pressão.

3.8 Análise estatística

O nível de significância foi mantido em 0,05 para todas as análises e o programa SPSS 18.0 (SPSS, Inc.) foi utilizado para o tratamento estatístico. Os dados das escalas UPDRS e H&Y foram comparados entre os grupos de idosos caídores e não-caídores com DP através do teste não paramétrico de Wilcoxon. Ainda, para o MEEM, o teste não paramétrico de Friedman foi utilizado para verificar diferenças entre os grupos de idosos caídores e não-caídores com DP e neurologicamente sadios. Caso este teste apontasse diferença significativa, o teste de Wilcoxon para duas amostras pareadas foi utilizado como Post hoc.

Os parâmetros do centro de pressão foram analisados para cada condição (durante a coleta de dados) por meio de MANOVAs com quatro fatores (grupos: idosos com DP e controle X queda: caídores e não-caídores X assimetria: membro mais afetado pela DP e membro menos afetado pela DP ou preferido e não preferido X condição: apoio bipodal, unipodal, perna da frente na posição tandem e perna de trás na posição tandem). Os pressupostos da MANOVA foram testados através do teste de esfericidade (Mauchly) e do teste de igualdade das variâncias (Levene). Além disso, testes Post hoc de Tukey, com níveis de significância ajustado, foram utilizados quando interação entre os fatores for indicada na análise.

4 RESULTADOS

A ocorrência de quedas e avaliação clínica dos 70 indivíduos com doença de Parkinson e dos idosos neurologicamente saudáveis (grupo controle – GC) foi obtida através do acompanhamento prospectivo semanal e das avaliações da H&Y, UPDRS e Minimental (Tabela 3). Nos apêndices A e B estão indicadas as características gerais e clínicas individuais para cada grupo, bem como o número de quedas de cada um.

Tabela 3: Médias e desvios padrão do gênero, idade, características antropométricas, Mini Exame do Estado Mental (MEEM) dos 70 indivíduos com DP e GC. Ainda, estão apresentados os valores de Hoehn e Yahr (H&Y) e Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS pontos) dos 70 participantes com DP.

	Gênero M/F	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (m)	MEEM (pts)	H&Y (estágio)	UPDRS III	UPDRS total (pts)
DP	33F-37M	68,04±8,88	70,05±12,92	1,59±16,37	27,59±10,49	1,74±0,51	24,31±16,08	39,54±2,41
GC	36F-34M	68,47±8,50	71,21±13,56	1,62±8,74	28,57±1,93	-	-	-

Entre os 70 indivíduos com DP que participaram do estudo, 34 indivíduos (aproximadamente 48%) apresentaram pelo menos 1 queda, e 36 indivíduos (aproximadamente 51%) não apresentaram nenhuma queda no período do estudo, enquanto que entre os 70 indivíduos do GC, 22 indivíduos (aproximadamente 31%) apresentaram pelo menos 1 queda em 4 aproximadamente 68%) não apresentaram nenhuma queda nesse período. O número total de quedas do grupo de pessoas com DP foi de 71 e do GC foi 26. Além disso, 20 das pessoas com DP que caíram, apresentaram mais de uma queda no período de análise (aproximadamente 59%), enquanto que para o grupo controle apenas 4 indivíduos foram recorrentes em queda (aproximadamente 18%).

4.1 Análise do controle postural

A MANOVA revelou efeito principal para grupo (Wilk's Lambda=0,690; $F_{40,5}=3,598$ $p<0,009$) e condição (Wilk's Lambda=0,031; $F_{30,15}=62,048$, $p<0,001$), e interação entre grupo e condição (Wilk's Lambda=0,545; $F_{30,15}=1,672$, $p<0,045$) e entre grupo, assimetria e queda (Wilk's Lambda=0,765; $F_{40,5}=2,464$, $p<0,049$). Ainda, é importante relatar fatores que não apresentaram diferença e são importantes para o estudo como quedas (Wilk's Lambda=0,889; $F_{40,5}=1,004$, $p<0,428$) e assimetria (Wilk's Lambda=0,950; $F_{40,5}=0,423$, $p<0,830$), e interação entre grupo e quedas (Wilk's Lambda=0,789; $F_{40,5}=2,142$, $p<0,080$), assimetria e grupo (Wilk's Lambda=0,910; $F_{40,5}=0,795$, $p<0,560$), assimetria e quedas (Wilk's Lambda=0,835; $F_{40,5}=1,581$, $p<0,188$) e condição, assimetria e grupo (Wilk's Lambda=0,536; $F_{30,15}=1,730$, $p<0,098$). As médias e desvios padrão de todas as variáveis analisadas do CoP nas posições bipodal, perna da frente na posição tandem, perna de trás na posição tandem e unipodal dos indivíduos com DP e do GC são apresentados nas tabelas (4,5,6,7, respectivamente).

Tabela 4. Médias e desvios padrão das variáveis do CoP controle postural na posição bipodal do grupo controle e de idosos com DP. GC = grupo controle; DP = grupo de indivíduos com DP; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square – anteroposterior.

		Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
DP	Caidor	848,41±802,10	0,12±0,91	0,64±0,39	0,25±0,23	0,04±0,07
	Não caidor	929,04±500,73	0,10±0,29	0,84±1,10	0,28±0,15	0,03±0,02
GC	Caidor	702,84±142,56	0,08±0,04	0,70±0,25	0,21±0,04	0,03±0,01
	Não caidor	921,59±353,09	0,17±0,11	0,92±0,377	0,27±0,11	0,05±0,02

Tabela 5. Médias e desvios padrão das variáveis do CoP na perna da frente na posição tandem do grupo controle e de idosos com DP. GC = grupo controle; DP = grupo de indivíduos com DP; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square – anteroposterior.

		Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
DP	Caidor	1409±695,30	0,52±0,61	1,61±0,81	0,37±0,20	0,19±0,10
	Não caidor	1225,08±981,71	0,37±0,39	1,54±1,25	0,37±0,25	0,11±0,22
GC	Caidor	1484,03±782,20	0,74±0,74	1,95±1,04	0,42±0,23	0,15±0,12
	Não caidor	1466,01±478,20	0,62±0,35	2,17±0,89	0,41±0,13	0,15±0,07

Tabela 6. Médias e desvios padrão das variáveis do CoP da perna de trás na posição tandem do grupo controle e de idosos com DP. GC = grupo controle; DP = grupo de indivíduos com DP; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square – anteroposterior.

		Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
DP	Caidor	2122,30±575,06	0,61±0,48	2,14±0,98	0,55±0,17	0,35±0,09
	Não caidor	1793,44±654,05	0,48±0,37	1,83±1,18	0,48±0,19	0,26±0,13
GC	Caidor	1756,41±494,75	0,63±0,52	2,22±0,73	0,48±0,17	0,24±0,07
	Não caidor	1977,48±750,25	0,58±0,35	2,46±0,78	0,55±0,21	0,25±0,11

Tabela 7. Médias e desvios padrão das variáveis do CoP controle postural na posição unipodal do grupo controle e de idosos com DP. GC = grupo controle; DP = grupo de indivíduos com DP; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square – anteroposterior.

		Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
DP	Caidor	1805,7±524,93	2,25±1,32	2,16±0,74	0,39±0,12	0,33±0,13
	Não caidor	1800,36±521,35	1,89±1,07	2,32±0,99	0,41±0,12	0,32±0,14
GC	Caidor	217,787±813,79	3,81±2,38	2,93±1,37	0,45±0,17	0,41±0,19
	Não caidor	1795,55±491,46	2,37±1,37	2,27±0,87	0,38±0,09	0,33±0,11

Para a diferença do fator grupo (Tabela 8), a análise univariada indicou que os indivíduos neurologicamente sadios apresentaram maior velocidade média ($p<0,048$) e área ($p<0,026$) do CoP quando comparados aos indivíduos com DP.

Tabela 8. Médias e desvios padrão do controle postural do grupo controle e de idosos com DP. GC = grupo controle; DP = grupo de indivíduos com DP; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square – anteroposterior. * indica diferença entre os grupos.

Grupo	Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
GC	1535,22±520,25	1,13±1,22 *	1,95±0,79 *	0,40±0,11	0,20±0,14
DP	1491,67±659,32	0,79±0,68	1,64±0,93	0,39±0,18	0,20±0,11

Em relação ao efeito principal para condição (Tabela 9), a análise estatística indicou que para as condições unipodal e tandem (tanto para a perna de trás quanto para a perna da frente) todos os parâmetros apresentaram maiores valores comparados com a posição bipodal ($p < 0,001$). Ainda, houve maior deslocamento do CoP quando analisada a perna de trás na posição tandem e unipodal em relação a perna da frente na posição tandem ($p < 0,001$) e maior velocidade média do CoP na perna de trás na posição tandem e unipodal em relação à perna da frente na posição tandem ($p < 0,003$ e $p < 0,028$, respectivamente). Também, foi indicada maior área do CoP na posição unipodal quando comparado a perna da frente e perna de trás na posição tandem ($p < 0,001$). Ainda, a análise univariada revelou maior RMS no sentido anteroposterior na perna de trás na condição tandem e unipodal quando comparado à perna da frente na posição tandem ($p < 0,001$) e na posição unipodal em relação à perna de trás na posição tandem ($p < 0,01$). Finalmente, foi indicado maior RMS no sentido médio lateral na perna de trás da posição tandem quando comparado à perna da frente da posição tandem apoio unipodal ($p < 0,002$ e $p < 0,002$, respectivamente).

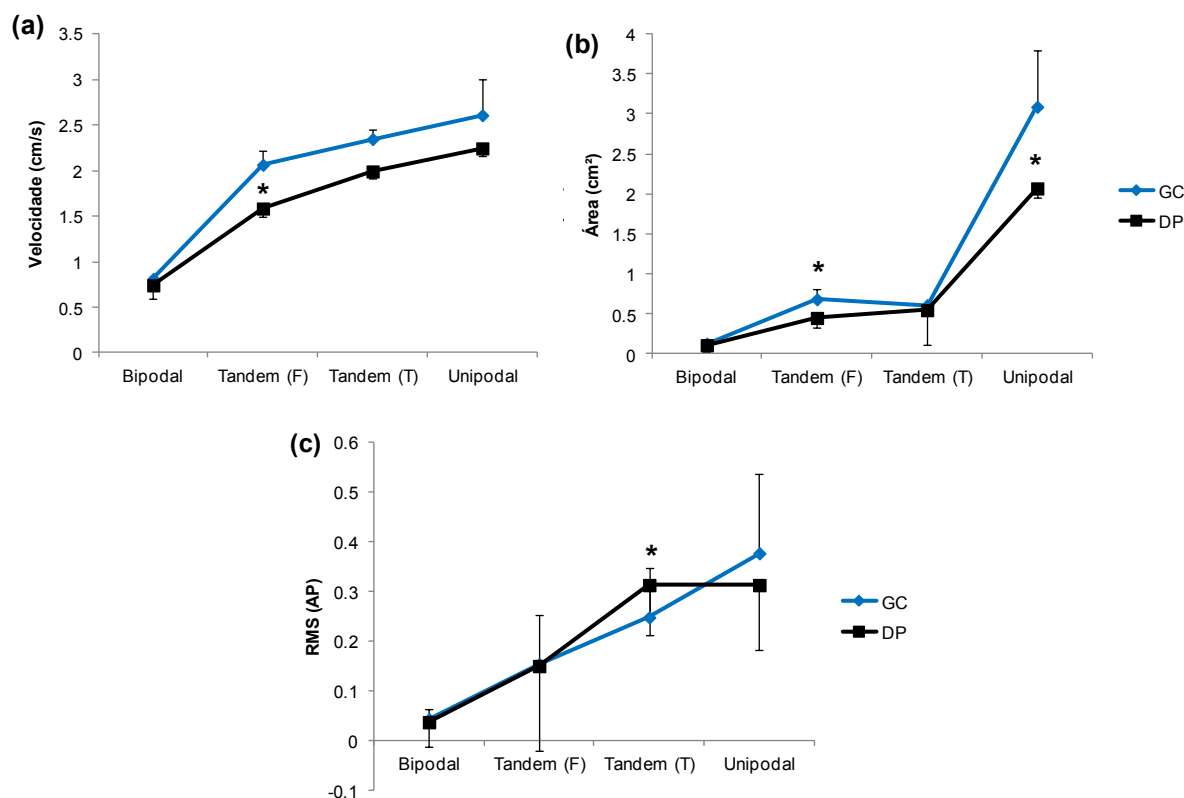
Tabela 9. Médias e desvios padrão do controle postural nas posições bipodal, perna da frente e perna de trás na posição tandem e unipodal. Tandem (F) = perna da frente; Tandem (T) = perna de trás; RMS (ML) = Root Mean Square - Médio Lateral; RMS (AP) Root Mean Square - anteroposterior. § - indica diferença entre as condições em relação à bipodal; # - indica a diferença entre as condições em relação à tandem perna da frente; + - indica a diferença entre as condições em relação à tandem perna de trás; @ - indica a diferença entre as condições em relação à unipodal.

Condição	Deslocamento (cm)	Área (cm ²)	Velocidade (cm/s)	RMS (ML)	RMS (AP)
Bipodal	850,47	0,12	0,77	0,25	0,04
Tandem (F)	1396,03 [§]	0,56 [§]	1,82 [§]	0,39 [§]	0,15 [§]
Tandem (T)	1912,41 ^{§, #}	0,58 [§]	2,16 ^{§, #}	0,51 ^{§, #, @}	0,28 ^{§, #}
Unipodal	1894,87 ^{§, #}	2,58 ^{§, #, +}	2,42 ^{§, #}	0,41 [§]	0,35 ^{§, #, +}

Para a interação entre grupo e condição (Figura 1a), a análise multivariada indicou diferença da perna da frente na posição tandem, sendo que os indivíduos do

GC apresentaram maior velocidade média ($p<0,04$) e área do CoP ($p<0,024$) quando comparado aos indivíduos com DP. Para a perna da frente na posição tandem, os indivíduos com DP apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior em relação aos indivíduos do GC ($p<0,012$) (Figura 1b). Finalmente, os idosos do GC apresentaram maior área do CoP quando comparado aos indivíduos com DP na posição unipodal ($p<0,05$) (Figura 1c).

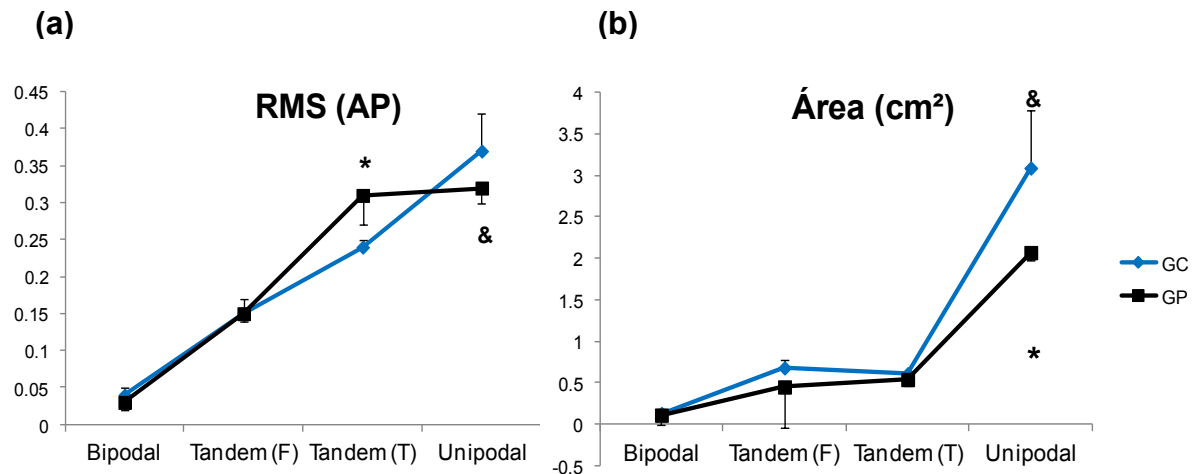
Figura 1. Médias e desvios padrão referentes à interação entre grupo e condição para a velocidade média da perna da frente na posição tandem (a), área do CoP da perna da frente na posição tandem e unipodal (b) e RMS anteroposterior (AP) da perna de trás na posição tandem (c) entre os grupos GC e DP. * diferença entre os grupos.



Ainda com relação à interação grupo*condição, os indivíduos do GC e DP apresentaram maiores valores do RMS no sentido anteroposterior (Figura 3a) nas pernas da frente e de trás na posição tandem e unipodal comparados à posição bipodal ($p<0,001$). Ambos os grupos (GC e DP) apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior (Figura 3a) da perna de trás na posição tandem ($p<0,001$) e unipodal ($p<0,001$) em relação à perna da frente na posição tandem. Ainda, os indivíduos do GC apresentaram maior RMS anteroposterior (Figura 3a) na posição unipodal

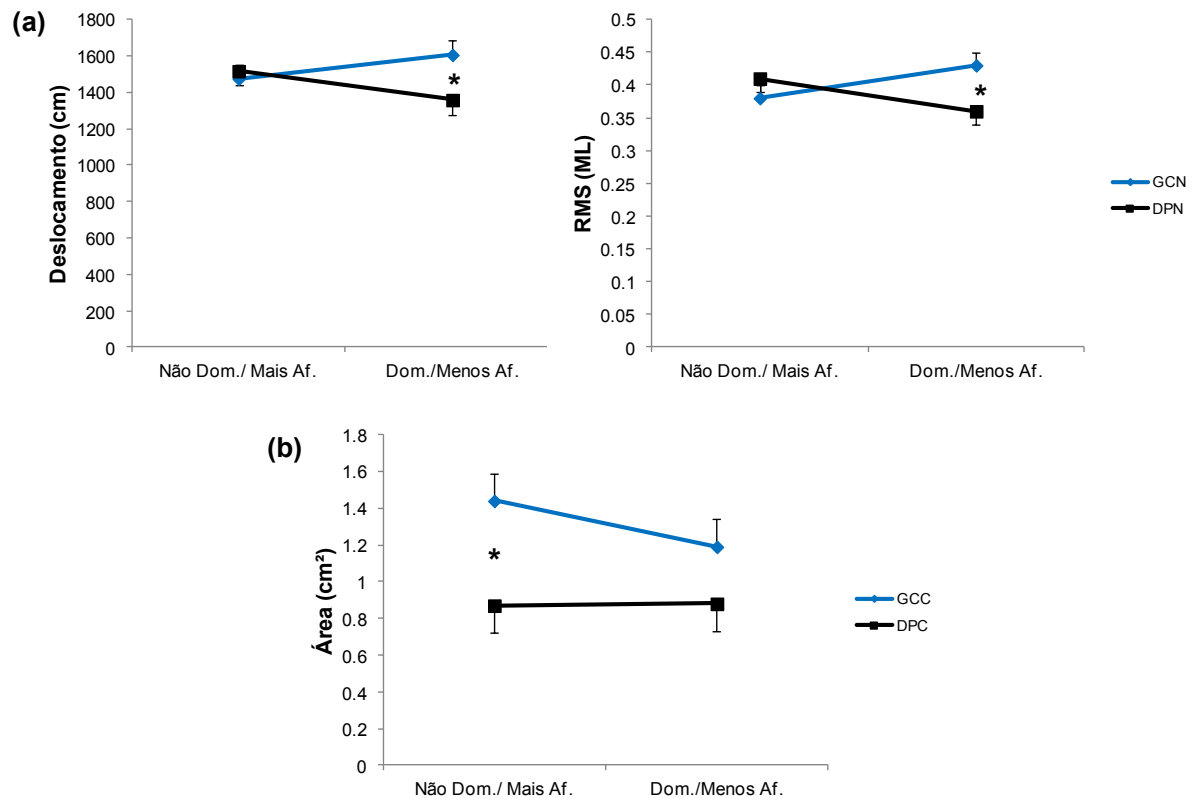
quando comparado à perna de trás na posição tandem ($p < 0,001$). Para a área do CoP (Figura 3b), os indivíduos do GC e DP apresentaram maior área nas pernas da frente e de trás na posição tandem e unipodal em relação a posição bipodal ($p < 0,001$), e maior área do CoP na posição unipodal em relação à perna da frente na posição tandem ($p < 0,001$) e ($p < 0,001$) e perna de trás na posição tandem ($p < 0,001$) e ($p < 0,001$).

Figura 3. Médias e desvios padrão referentes à interação entre grupo e condição no (a) RMS anteroposterior (AP) e (b) área do CoP nas posições bipodal, perna da frente e perna de trás na posição tandem e unipodal dos grupos GC e DP. * diferença entre as condições para o grupo com DP. & diferença entre as condições para os indivíduos do GC.



Para a interação entre grupo, queda e perna, a MANOVA apontou que os indivíduos não caidores do grupo controle apresentaram maior deslocamento ($p < 0,03$) e RMS no sentido médio lateral do CoP ($p < 0,02$) para o membro dominante quando comparado ao membro menos afetado dos indivíduos não caidores com DP (Figura 4a). Ainda, os indivíduos caidores do grupo controle apresentaram maior área do CoP no membro não dominante quando comparado a perna mais afetada dos indivíduos caidores com DP ($p < 0,01$) (Figura 4b).

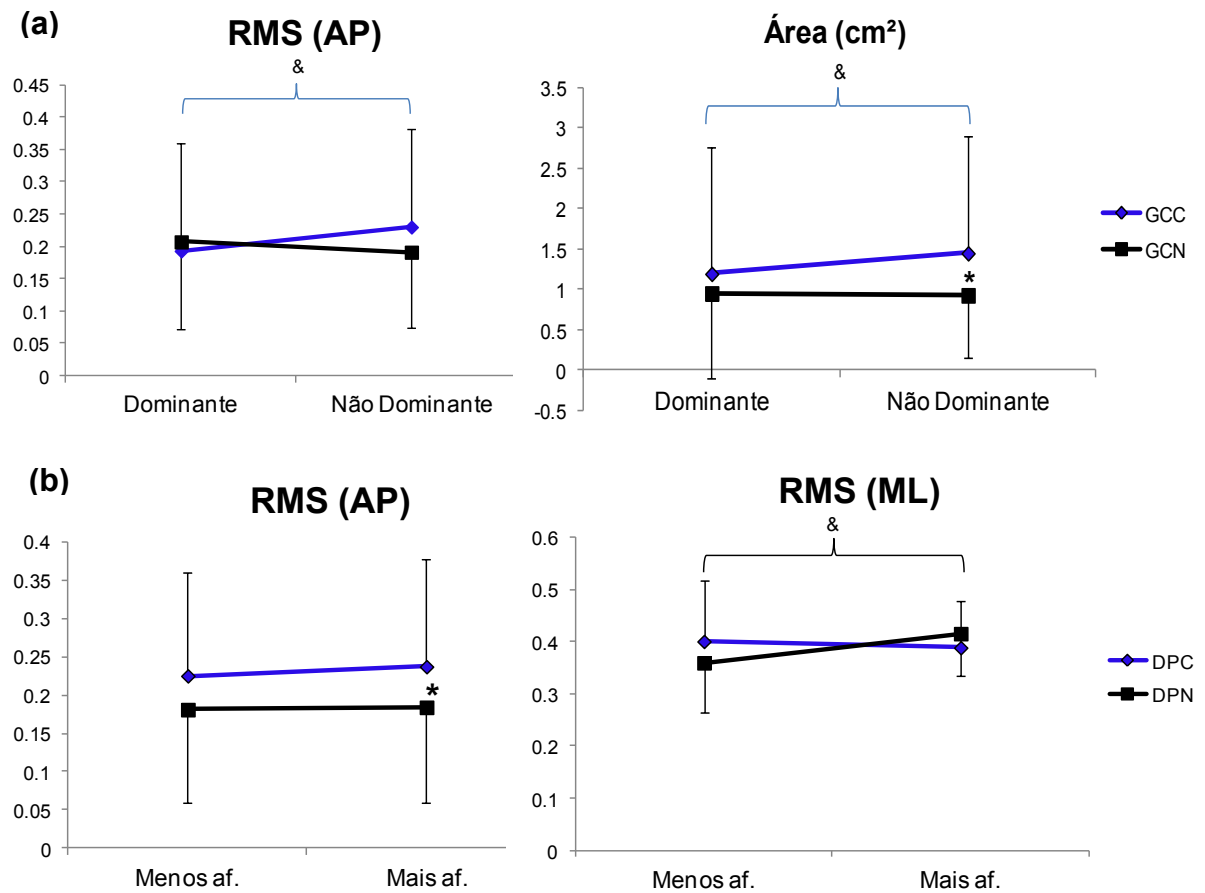
Figura 4. Médias e desvios padrão referentes à interação entre grupo, queda e assimetria (a) no deslocamento e RMS médio lateral (ML) na perna dominante do GCN e perna menos afetada do DPN e (b) na área do CoP na perna não dominante do GCC e perna mais afetada do DPC * diferença entre os grupos.



Ainda com relação à interação grupo, queda e assimetria, o post hoc indicou que os indivíduos do caído com DP apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior no membro mais afetado quando comparado aos seus indivíduos não caídos ($p < 0,022$) e os indivíduos não caídos com DP apresentaram maior RMS no sentido médio lateral no membro mais afetado em relação ao menos afetado (Figura 5a). Além disso, os indivíduos do grupo controle caído apresentaram maior RMS no sentido anteroposterior e área do CoP no membro não dominante quando comparado ao membro dominante ($p < 0,016$) e ($p < 0,017$), respectivamente. Ainda, os indivíduos caídos do grupo controle apresentaram maior área do CoP no membro não dominante em relação aos seus indivíduos não caídos ($p < 0,021$) (Figura 5b).

Figura 5. Médias e desvios padrão referentes à interação entre grupo, assimetria e quedas no (a) RMS anteroposterior e médio lateral nos membros mais afetado e

menos afetado do DPC e DPN e no (b) RMS anteroposterior e área do CoP na perna dominante e não dominante dos grupos GCC e GCN. * diferença entre os grupos; & diferença entre os membros.



5 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a assimetria no controle postural em diferentes posições estáticas (apoio bipodal e unipodal, e posição tandem) de idosos com DP e de idosos neurologicamente sadios caídores e não caídores. Os principais achados deste estudo foram: 1) maior flexibilidade do sistema do grupo controle, indicado pela maior oscilação e velocidade do CoP em relação aos indivíduos com DP, indicado especialmente em tarefas mais desafiadoras, posição tandem e unipodal; 2) pessoas caídas com DP parecem evitar o uso do membro mais afetado durante o controle postural. Mediante a isso, a seguir será discutido cada um destes resultados separadamente, procurando dar interpretações e explicações do efeito da DP, da tarefa e da assimetria relacionados à queda. Ainda, serão apresentadas as limitações do presente estudo e orientações para trabalhos posteriores.

5.1 Indivíduos neurologicamente sadios parecem ter um sistema mais flexível de controle postural principalmente em tarefas mais desafiadoras

Idosos neurologicamente sadios, especialmente os não caídores, parecem apresentar melhor flexibilidade do sistema quando comparados com os indivíduos que já caíram e com os indivíduos com DP. Os resultados envolvendo diferenças entre grupo indicam que os indivíduos do GC conseguem se adaptar e reagir de uma forma mais adequada e veloz, indicando melhor flexibilidade e resposta dos sistemas que envolvem o controle postural (SCHIEPPATI et al., 1994; ROMERO & STELMACH, 2003; NALLEGOWDA et al., 2004). A maior velocidade do centro de pressão indica que os indivíduos do GC conseguem responder rapidamente a uma possível perturbação do ambiente. Isto indica melhor controle, uma vez que para a manutenção da postura o corpo realiza pequenos movimentos e necessita de ajustes das atividades dos músculos posturais para que sejam realizadas as mudanças na direção do CoP buscando a manutenção do equilíbrio (KRISHNAMOORTHY et al., 2003). Esta é uma estratégia bastante interessante para indivíduos que apresentam um sistema com capacidade preservada de

integração sensorial, o que não é o caso de indivíduos caidores (HORAK, NUTT e NASHNER, 1992; ASHBURN et al., 2001; KERR et al., 2010), principalmente com DP (HORAK, NUTT e NASHNER, 1992; ABBRUZZESE & BERARDELLI, 2003). O uso desta estratégia por estes indivíduos poderia resultar em maior número de quedas, o que parece ser confirmado com nossos resultados que mostram um maior número de quedas de pessoas com DP. Ainda, é importante ressaltar que esta estratégia é reforçada em tarefas posturais mais desafiadoras, como posição tandem e unipodal. Para ambos os grupos, o aumento da complexidade da tarefa aumentou a área de oscilação do CoP, porém com maior oscilação dos indivíduos do grupo controle na posição unipodal. Com isso, o aumento do desafio da tarefa reforça a flexibilidade do sistema dos indivíduos do grupo controle e a cautela das pessoas com DP.

A menor oscilação do CoP por parte dos indivíduos com DP parece indicar uma estratégia conservadora para evitar quedas. Esta estratégia de cautela é um estímulo do sistema nervoso central (SNC) para aumentar a segurança na tarefa postural, sendo chamada de estratégia de reforço (enrijecimento) ou *Stiffness Strategy* (WINTER et al., 1998; CARPENTER et al., 1999; CARPENTER et al., 2004). Essa estratégia é uma tentativa do SNC de gerar um padrão de menores oscilações do CoP dentro da área da base de suporte, através da coativação muscular, buscando se proteger contra o risco de cair (CARPENTER et al., 2004), corroborando com os achados de estudos anteriores (BURLEIGH et al., 1995; CARPENTER et al., 2004). A *Stiffness Strategy* para a redução da oscilação parece ser eficiente em posições estáticas, porém pode ter um efeito negativo se o paciente sofrer uma perturbação ou em atividades dinâmicas, devido à rigidez desse sistema, podendo o indivíduo não responder de uma forma eficaz, aumentando a probabilidade de cair (CARPENTER et al., 2004). Ainda, parece que a coativação e as respostas de reforço, principalmente no tronco, podem contribuir com um declínio no equilíbrio de pessoas com DP (CARPENTER et al., 2004).

5.2 Membro mais afetado de pessoas com DP parece ser o causador das quedas

Qual membro utilizar para realizar o controle postural parece ser importante para evitar ou não uma queda. Os resultados encontrados nesse estudo indicam que

os indivíduos caídores com DP buscam evitar utilizar o pior membro (mais afetado pela doença) para a manutenção do controle postural quando comparado aos indivíduos caídores do grupo controle (membro não dominante). A menor área do CoP encontrado por parte dos indivíduos caídores com DP parece indicar esta estratégia. Ainda, o maior RMS anteroposterior do membro não dominante dos indivíduos do grupo controle em comparação ao membro dominante parece indicar que estes indivíduos não têm preocupação em qual membro utilizar para controlar a postura, uma vez que os sistemas corporais destes indivíduos mostram-se preservados (HORAK, NUTT e NASHNER, 1992). Desta forma, estes resultados sugerem que para um controle postural eficiente é necessário a utilização de ambos os membros inferiores, o que não acontece com pessoas com DP caídas.

Pessoas com DP parecem cair quando necessitam utilizar o membro mais afetado pela doença. Este membro apresenta pior controle e coordenação em comparação ao membro menos afetado (CARPENTER et al., 2004; ROCCHI et al., 2002; GEURTS et al., 2011). Além disso, o lado mais afetado da doença apresenta pior captação estriatal em ambos núcleos caudado e putâmen (KNABLE et al., 1995; TATSCH et al., 1997) e reduzida distribuição na circuitaria do tálamo (JOHNSON-FREY, 2004; BINKOFSKI et al., 2004; POTGIESER e DE JONG, 2011). Desta forma, a estratégia dos indivíduos com DP caídores é evitar o uso do membro mais afetado para exigir menos deste membro e fazer com que o lado menos afetado faça todo trabalho. No entanto, o que acontece quando o membro mais afetado é exigido durante o controle postural? Quêda. Com isso, é possível sugerir estratégias de controle diferente entre pessoas com DP e neurologicamente sadios caídores. Enquanto que os indivíduos caídores do GC buscam utilizar mais o membro dominante para o controle da postura e fazem uso do membro não dominante de forma indiscriminada, indicada pelo maior variabilidade anterior-posterior, para auxiliar o controle postural, as pessoas com DP evitam utilizar o membro mais afetado, confiando no membro menos afetado para o controle postural, para que assim seja diminuído os desequilíbrios e as quedas. No entanto, o grande problema desta estratégia dos indivíduos com DP é quando o membro mais afetado é necessário para o controle postural como em tarefas desafiadoras.

5.3 Limitações e orientações para trabalhos futuros

A principal limitação encontrada nesse estudo foi em relação à manutenção da postura unipodal, pois muitos indivíduos não conseguiam realizar a tarefa durante o período de 30s, com isso foi oferecido e indicado um suporte para que todos os indivíduos tocassem para que os mesmos conseguissem realizar a tarefa.

Estudos posteriores além das variáveis do centro de pressão poderiam analisar a atividade eletromiográfica dos músculos responsáveis pelas articulações do tornozelo, joelho e quadril para que a *Stiffness Strategy* possa ser confirmada nesses indivíduos com DP. Ainda uma análise futura poderia investigar sobre possíveis diferenças quando o membro dominante é o mais afetado ou menos afetado na DP e suas influencias no controle postural.

6 CONCLUSÃO

A partir dos resultados, pode-se concluir que indivíduos neurologicamente saudáveis aumentam a oscilação corporal comparados a indivíduos com DP, o que indica um sistema de controle postural mais flexível e mais eficiente para esta população. Já indivíduos com DP utilizam uma estratégia conservadora, reduzindo a oscilação corporal, principalmente em tarefas mais desafiadoras. Ainda, pode-se concluir que as pessoas com DP caídas tentam utilizar menos o membro mais afetado devido aos déficits causados pela doença neste membro, buscando evitar quedas, enquanto que pessoas neurologicamente saudáveis caídas buscam utilizar o membro não dominante para auxiliar o membro dominante no controle postural, aumentando a variabilidade no sentido anteroposterior.

REFERÊNCIAS

- ABBRUZZESE, G.; BERARDELLI, A. Sensorimotor integration in movement disorders. **Movement Disorders**, New York, v.18, n.3, p.231-240, 2003.
- ALMEIDA, O. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.56, p.605-612, 1998.
- ASHBURN, A.; STACK, E.; PICKERING, R.; WARD, C. D. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and non-fallers. **Age and Aging**, v.30, p.47-52, 2001.
- BARBIERI, F. A.; RINALDI, N. M.; SANTOS, P. C.; LIRANI-SILVA, E.; VITORIO, R.; TEIXEIRA-ARROYO, C.; STELLA, F.; GOBBI, L. T. B. Functional capacity of brazilian patients with parkinson's disease (PD): Relationship between clinical characteristics and disease severity. **Archives of Gerontology Geriatrics**, v.54(2), p.e83-88, 2012.
- BARBOSA, M. T.; CARAMELLI, P.; MAIA, D. P.; CUNNINGHAM, M. C. Q.; GUERRA, H. L.; LIMA-COSTA, M. F.; CARDOSO, F. Parkinsonism and Parkinson's Disease in the Elderly: A Community-Based Survey in Brazil (the Bambuí Study). **Movement Disorders**, v.21, p.800-808, 2006.
- BENATRU, I.; VAUGOYEAU, M.; AZULAY, J. P. Postural disorders in Parkinson's disease. **Clinical Neurophysiology**, v.38, p.459-465, 2008.
- BERETTA, V. S.; BARBIERI, F. A.; STELLA, F. GOBBI, L. T. B. Assimetria no controle postural em idosos caidores e não caidores com doença de Parkinson em diferentes posições estáticas. **Relatório FAPESP**, 2014.
- BERETTA, V. S.; GOBBI, L. T. B.; LIRANI-SILVA, E.; SIMIELI, L.; ORCIOLI-SILVA, D.; BARBIERI, F. A. Challenging postural tasks increase asymmetry in patients with Parkinson's disease. **PLoS One**, 2015 (submetido).
- BINKOFSKI, F.; BUCCINO, G.; ZILLES, K.; FINK, G. R. Supramodal representation of objects and actions in the human inferior temporal and ventral premotor cortex. **Cortex**, v.40(1), p.159-161, 2004.
- BŁASZCZYK, J. W.; ORAWIEC, R. Assessment of postural control in patients with Parkinson's disease: sway ratio analysis. **Human Movement Science**, v.30(2), p.396-404, 2011.
- BLOEM, B. R.; GRIMBERGEN, Y. A. M.; CRAMER, M. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. **Journal of Neurology**, v.248, p.950-958, 2001a.
- BLOEM, B. R.; VAN VUGT, J. P.; BECKLEY, D. J. Postural instability and falls in Parkinson's disease. **Advances in Neurology**, v.87, p.209-223, 2001b.
- BLOEM, B. R.; HAUSDORFF, J. M.; VISSER, J. E.; GILADI, N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. **Movement Disorders**, v.19(8), p.871-884, 2004.

BOONSTRA, T. A.; VAN DER KOOIJ, H.; MUNNEKE, M.; BLOEM, B. R. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: clinical update and pathophysiology. **Current Opinion in Neurology**, v.21(4), p.461-471, 2008.

BRITO, F. C.; LITVOC, C. J. Conceitos básicos. In LITVOC, C.; BRITO, F. C. (Ed.), **Envelhecimento - prevenção e promoção de saúde**. São Paulo: Atheneu, p.1-16, 2004.

BRUCKI, S. M.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H.; OKAMOTO, I. H. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.61(3B), p.777-781, 2003.

BURLEIGH, A.; HORAK, F.; NUTT, J.; FRANK, J. S. Levodopa reduces muscle tone and lower extremity tremor in Parkinson's disease. **Canadian Journal of Neurological Sciences**, v. 22, p. 280-285, 1995.

CARPENTER, M. G.; FRANK, J. S.; SILCHER, C.P. Surface height effects on postural control: a hypothesis for a stiffness strategy for stance. **Journal of vestibular research: equilibrium & orientation**. v.9(4), p.277-286, 1999.

CARPENTER, M. G.; ALLUM, J. H.; HONEGGER, F.; ADKIN, A. L.; BLOEM, B. R. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v.75(9), p.1245-1254, 2004.

CHIARI, L.; BERTANI, A.; CAPPELLO, A. Classification of visual strategies in human postural control by stochastic parameters. **Human Movement Science**, v.19, p.817-842, 2000.

CHRISTOFOLETTI, G.; OLIANI, M. M.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S.; STELLA, F. 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, 2006.

CLOSE, J.; ELIS, M.; HOOPER, R.; GLUCKSMAN, E.; JACKSON, S.; CAMERON, S. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. **The Lancet**. v.353, p.93-97. 1999.

De LAU, L. M.; BRETELER, M. M. Epidemiology of Parkinson's disease. **Lancet Neurology**, v.5(6), p.525-535, 2006.

DJALDETTI, R.; ZIV, I.; MELAMED, E. The mystery of motor asymmetry in Parkinson's disease. **Lancet Neurology**, v.5, p.796-802, 2006.

ESPAY, A. J.; FASANO, A.; VAN NUENEN, B. F.; PAYNE, M. M.; SNIJDERS, A. H.; BLOEM, B. R. "On" state freezing of gait in Parkinson disease: A paradoxical levodopa-induced complication. **Neurology**, v.78(7), p.454-457, 2012.

FAHN, S.; ELTON, R. Members of the UPDRS. Development Committee. The unified Parkinson's disease rating scale. In: FAHN, S.; MARS DEN, C.D.; CALNE, D.B. GOLDSTEIN M. (eds.) **Recent Developments in Parkinson's disease**, v.2, Florham Park NJ: Mcmillan Health Care Information, p.153-163, 1987.

FARINATTI, P. T. V. Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.8, n.4, p.129-138, 2002.

FRAZZITTA, G.; PEZZOLI, G.; BERTOTTI, G.; MAESTRI, R. Asymmetry and freezing of gait in parkinsonian patients. **Journal of Neurology**, v.260(1), p.71-76, 2013.

GENTHON, N.; ROUGIER, P. Influence on asymmetrical body weight distribution on the control of undisturbed upright stance. **Journal of Bioeconomics**, v.38(10), p.2037-2049, 2005.

GEURTS, A. C. H.; BOONSTRA, T. A.; VOERMANS, N. C.; DIENDER, M. G.; WEERDESTYEN, V.; BLOEM, B. R. Assessment of postural asymmetry in mild to moderate Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v.33. p.143-145, 2011.

GODOI, D.; BARELA, J. A. Mecanismos de ajustes posturais feedback e feedforward e idosos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.23, n.3, p.9-22, 2002.

HAAXMA, C. A.; HELMICH, R. C.; BORM, G. F.; KAPPELLE, A. C.; HORSTINK, M. W.; & BLOEM, B. R. Side of symptom onset affects motor dysfunction in Parkinson's disease. **Neuroscience**, v.170(4), p.1282-1285, 2010.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology**, v.17, p.573-581, 1967.

HORAK, F.B.; NUTT, J.G.; NASHNER L.M. Postural inflexibility in parkinsonian subjects. **Journal of the Neurological Sciences**, v.111 (1), p.46-58,1992.

HUGHES, A. J.; DANIEL, S. E., KILFORD, L.; LEES, A.J. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinic-pathological study of 100 cases. **Journal of Neurology, Neurosurgery Psychiatry**, v.55, p.181-184, 1992.

IBGE, I. B. D. G. E. E.. **Síntese de Indicadores Sociais Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira - 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

JACOBS, J. V.; DIMITROVA, D. M.; NUTT, J. G.; HORAK, F. B. Can stooped posture explain multidirectional postural instability in patients with Parkinson's disease? **Experimental Brain Research**, v.166, p.78-88, 2005.

JOHNSON-FREY, S. H. The neural bases of complex tool use in humans. **Trends in Cognitive Science**, vol.8 (2), p.71-78, 2004.

KERR, G.K.; WORRINGHAM, C. J.; COLE, M. H.; LACHEREZ, P. F.; WOOD, J. M.; SILBURN, P.A. Predictors of future falls in Parkinson disease. **Neurology**, v. 75(2), p.116-124, 2010.

KING, M. B.; TINETTI, M. E. Falls in community-dwelling older persons. **Journal of the Americans Geriatrics Society**, v.43 (10), p.1146-54, 1995.

KNABLE, M. B.; JONES, D. W.; COPPOLA, R.; HYDE, T. M.; LEE, K. S.; GOREY, J.; WEINBERGER, D. R. Lateralized differences in iodine-123-ibzm uptake in the basal ganglia in asymmetric Parkinson's disease. **Journal of Nuclear Medicine**, v.36 (7), p.1216-1225, 1995.

KRISHNAMOORTHY, V.; LATASH, M. L.; SCHOLZ, J. P.; ZATSIORSKY, V. M. Muscle synergies during shifts of the center of pressure by standing persons. **Experimental Brain research**, v.152(3), p.281-292, 2003.

KRISTINSDOTTIR, E. K.; FRANSSON, P. A.; MAGNUSSON, M. Changes in postural control in healthy elderly subjects are related to vibration sensation, vision and vestibular asymmetry. **Acta oto-laryngologica**, v.121 (6), p.700-706, 2001.

LANDERS, M. R.; BACKLUND, A.; DAVENPORT, J.; FORTUNE, J.; SCHUERMAN, S.; ALTENBURGER, P. Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: discriminating fallers from nonfallers based on standardized clinical measures. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, vol.32 (2), p.56-61, 2008.

LÁZARO, M.; GONZÁLEZ, A.; LATORRE, G.; FERNÁNDEZ, C.; RIBERA, J.M. Postural stability in the elderly: Fallers versus non-fallers. **European Geriatric Medicine**. v.2, p.1-5, 2011.

LEE, J. M.; KOH, S. B.; CHAE, S. W.; SEO, W. K.; KWON DO, Y.; KIM, J. H.; OH, K.; BAIK, J. S.; PARK, K. W. Postural instability and cognitive dysfunction in early Parkinson's disease. **Canadian Journal Neurology Science**, v.39(4), p.473-482, 2012.

LITVAN, I.; BHATIA, K. P.; BURN, D. J.; GOETZ, C. G.; LANG, A. E.; MCKEITH, I.; QUINN, N.; SETHI, K. D.; SHULTS, C.; WENNING, G. K. Movement Disorders Society Scientific Issues Committee. Movement Disorders Society Scientific Issues Committee report: SIC Task Force appraisal of clinical diagnostic criteria for Parkinsonian disorders. **Movement Disorders**, v.18, p.467-486, 2003.

LIMA-COSTA, M. F.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19 (3), p.700-701, 2003.

MERCER, V. S.; SAHMANN, S. A.; DIGGLES-BUCKLES, V.; ABRAMS, R. A.; NORTON, B. J. Age group differences in postural adjustments associated with a stepping task. **Journal of Motor Behavior**, v.29 (3), p. 243-253, 1997.

MORRIS, E. M.; HUXHAM, F.; MCGINLEY, J.; DODD, K.; IANSEK, R. The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. **Clinical Biomechanics**, v.16 (6), p.459-470, 2001.

MORRIS, M.; IANSEK, R.; MCGINLEY, J.; MATYAS, T.; HUXHAM, F. Three-Dimensional Gait Biomechanics in Parkinson's disease: Evidence for a Centrally Mediated Amplitude Regulation Disorder. **Movement Disorders**, v.20, p.40-50, 2005.

NALLEGOWDA, M.; SINGH, U.; HANDA, G.; KHANNA, M.; WADHWA, S.; YADAY, S. L.; KUMAR, G.; BEHARI, M. Role of sensory input and muscle strength in maintenance of balance, gait and posture in Parkinson's disease: a pilot study. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.83, p.898-908, 2004.

NUTT, G. J. Motor fluctuations and dyskinesia in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.8 (2), p.101-108, 2001.

OBESO, J. A.; RODRIGUEZ-OROZ, M. C.; RODRIGUEZ, M.; LANCIEGO, J. L.; ARTIEDA, J.; GONZALO, N.; OLANOW, C. W. Pathophysiology of the basal ganglia in Parkinson's disease. **Trends Neuroscience**, v.23 (10), p.S8-19, 2000.

O'LOUGHLIN, J. L.; ROBITAILLE, Y.; BOIVIN, N. J. F.; SUISSA, S. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. **American Journal Epidemiology**, v.137 (3), p.342-54, 1993.

PAPALÉO NETTO, M. **Gerontologia**, São Paulo: Atheneu. 1996.

PEREIRA, S. R. M.; BUKSMAN, S.; PERRACINI, M.; PY, L.; BARRETO, K. M. L.; LEITE, V. M. M. Quedas em idosos. In: JATENE, F. B.; CUTAIT, R.; ELUF NETO, J.; NOBRE, M. R.; BERNARDO, W. M. (Org.). **Projeto diretrizes**, v. 1. São Paulo: Associação Médica Brasileira e Brasília, Conselho Federal de Medicina; p.405-414, 2002.

PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Revista Saúde Pública**, v.36(6), p.709-716, 2002.

PICKERING, R. M.; GRIMBERGEN, Y.A.; RIGNEY, U.; ASHBURN, A.; MAZIBRADA, G.; WOOD B. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v.22, p.1892-1900, 2007.

PIERUCCINI-FARIA, F.; MENUCHI, M. R. T. P.; VITÓRIO, R.; GOBBI, L. T. B.; STELLA, F.; GOBBI, S. Parâmetros cinemáticos da marcha com obstáculos em idosos com doença de Parkinson, com e sem efeito da Levodopa: um estudo piloto. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.10 (2), p.243-249, 2006.

POTGIESER, A. R.; DE JONG, B. M. Different distal-proximal movement balances in right- and left-hand writing may hint at differential premotor cortex involvement. **Human Movement Science**, v.30 (6), p.1072-1078, 2011.

PRIETO, T. E.; MYKLEBUST, J.B.; HOFFMANN, R. G.; LOVETT, E. G.; MYKLEBUST, B. M. Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. **IEEE Transactions on Biomedical Engineering**, v.43, p.956-966, 1996.

RINALDI, N. M. **Efeito de dica auditiva na marcha livre e adaptativa em pacientes com doença de Parkinson**. Mestrado em Ciências da Motricidade. Universidade Estadual Paulista- "Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

RIZZO, J. A.; FRIEDKIN, R.; WILLIAMS, C. S.; NABORS, J.; ACAMPORA, D.; TINETTI, M. E. Health care utilization and costs in a Medicare population by fall status. **Medical Care**, v.36, p.1174-1188, 1998.

ROCCHI, L.; CHIARI, L.; HORAK, F. B. Effects of deep brain stimulation and levodopa on postural sway in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery Psychiatry**, v.73, p.267-274, 2002.

ROMERO, D. H.; STELMACH, G. E. Changes in postural control with aging and Parkinson's disease. **Engineering in Medicine and Biology Magazine**, v.22, p.27-31, 2003.

ROUGIER, P. R.; GENTHON, N. Dynamical assessment of weight-bearing asymmetry during upright quiet stance in humans. **Gait & Posture**, v.29(3), p.437-443, 2009.

SAITO, M.; MARAYUAMA, M.; IKEUCHI, K.; KONDO, H.; ISHIKAWA, A.; YUASA, T.; TSUJI, S. Autosomal recessive juvenile parkinsonism. **Brain & Development**, v.22, p.S115-S117, 2000.

SCHENKMAN, M.; WEI ZHU, C.; CUTSON, T. M.; WHETTEN-GOLDSTEIN, K. Longitudinal evaluation of economic and physical impact of Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v.8(1), p.41-50, 2001.

SCHIEPPATI, M.; HUGON, M.; GRASSO, M.; NARDONE, A.; GALANTE, M. "The limits of equilibrium in young and elderly normal subjects and in Parkinsonians,". **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v.93, p.286-298, 1994.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. Barueri: Manole, 2003.

SPIRDUSO, W. W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STEWART, K. C.; FERNANDEZ, H. H.; OKUN, M. S.; RODRIGUEZ, R. L.; JACOBSON, C. E.; HASS, C. J. Side onset influences motor impairments in Parkinson disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, vol.15(10), p.781-783, 2009.

TAKAKUSAKI, K.; SAITOH, K.; HARADA, H.; KASHIWAYANAGI, M. Role of basal ganglia-brainstem pathways in the control of motor behaviors. **Journal Neuroscience Research**, v.50(2), p.137-151, 2004.

TATSCH, K.; SCHWARZ, J.; MOZLEY, P. D.; LINKE, R.; POGARELL, O.; OERTEL, W. H.; FIEBER, R. S.; HAHN, K.; KUNG, H. F. Relationship between clinical features of Parkinson's disease and presynaptic dopamine transporter binding assessed with [123i]IPT and single-photon emission tomography. **European Journal Nuclear Medicine**, v.24(4), p.415-421, 1997.

TEMLETT, J. A.; THOMPSON, P. D. Reasons for admission to hospital for Parkinson's disease. **Internal Medicine Journal**, v.36(8), p.524-526, 2006.

TERMOZ, N.; HALLIDAY, S. E.; WINTER, D. A.; FRANK, J. S.; PATLA, A. E.; PRINCE, F. The control of upright stance in young, elderly and persons with Parkinson's disease. **Gait and Posture**, v.27, p.463-470, 2008.

TROMP, A. M.; SMIT, J. H.; DEEG, L. M.; BOUTER, L. M.; LIPS, P. Predictors for falls and fractures in the longitudinal aging study Amsterdam. **Journal of Bone and Mineral Research**, v.13, p.1932-1939, 1998.

UITTI, R. J.; BABA, Y.; WSZOLEK, Z. K.; PUTZKE, J. D. Defining the Parkinson's disease phenotype: initial symptoms and baseline characteristics in a clinical cohort. **Parkinsonism & Related Disorders**, v.11, p.139-145, 2005.

van DER HOORN, A.; BARTELS, A. L.; LEENDERS, K. L.; DE JONG, B. M. Handedness and dominant side of symptoms in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v.17(1), p.58-60, 2011.

VANDERVOORT, A. A. Effects of ageing on human neuromuscular function: Implications for exercise. **Canadian Journal of Sport Science**, v.17(3), p.178-184, 1992.

VAUGOYEAU, M.; AZULAY, J. P. Role of sensory information in the control of postural orientation in Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**, v.289(1-2), p.66-68, 2010.

VERREY, N.; NYS, G. M.; SANTENS, P.; VINGERHOETS, G. Cognitive differences between patients with left-sided and right-sided Parkinson's disease. A review. **Neuropsychology Review**, v.21(4), p.405-424, 2011.

VITÓRIO, R.; PIERUCCINI-FARIA, F.; STELLA, F.; GOBBI, S.; GOBBI, L. T. B. Effects of obstacle height on obstacle crossing in mild Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v.31, p.143-146, 2010.

VITÓRIO R.; LIRANI-SILVA, E.; BARBIERI, F. A.; RAILE, V.; STELLA, F.; GOBBI, L. T. B. Influence of visual feedback sampling on obstacle crossing behavior in people with Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v.38(2), p.330-334, 2013.

WILLIAMS, D. R.; WATT, H. C.; LEES, A. J. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: a retrospective study. **Journal of Neurology, Neurosurgery Psychiatry**, v.77, p.468-473, 2006.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait & Posture**, v.3(4), p.193-214, 1995.

WINTER, D. A.; PATLA, A. E.; PRINCE, F.; ISHAC, M.; GIELO-PERCZAK, K. Stiffness control of balance in quiet standing. **Journal of Neurophysiology**, v. 80(3), p.1211-1221, 1998.

WOOD, B. H.; BILCLOUGH, J. A.; BOWRON A.; WALKER, R. W. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. **Journal of Neurology, Neurosurgery Psychiatry**, v.72, p.721-725, 2002.

WOOLLACOTT, M. H.; MANCHESTER, D. L. Anticipatory postural adjustments in older adults: are changes in response characteristics due to change in strategy? **Journal Gerontology Medicine Science**, v.2(48), p.64-70, 1993.

WOOLLACOTT, M. H.; TANG, P. F. Balance control during walking in the older adult: Research and its implications. **Physical Therapy**, v.6(77), p.646-660, 1997.

YUST-KATZ, S.; TESLER, D.; TREVES, T. A.; MELAMED, E.; & DJALDETTI, R. Handedness as a predictor of side of onset of Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v.14(8), p.633-635, 2008.

APÊNDICE A. Gênero, idade, características antropométricas, pontuação obtida na Hoehn e Yahr (H&Y), Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e lado mais acometido (LMA) dos participantes com DP.

Sujeito	Quedas	Gênero (M/F)	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (m)	H&Y (estágio)	UPDRS iii (pts)	UPDRS total (pts)	MEEM (pts)	LMA
1	1	F	68	55,8	1,52	3,0	42	69	27	D
2	0	F	79	44,4	1,51	1,5	20	35	27	E
3	5	M	61	69,2	1,61	1,5	21	40	26	D
4	1	M	75	75,9	1,61	1,5	18	28	29	D
5	0	M	74	79,3	1,72	1,5	19	34	26	D
6	0	F	58	64,8	1,50	1,0	9	15	30	D
7	2	F	70	82,2	1,66	1,0	10	17	28	D
8	0	M	51	79,2	1,55	1,0	9	19	26	E
9	0	M	73	60,0	1,72	1,5	20	43	29	D
10	1	F	66	61,0	1,55	1,0	12	25	30	D
11	3	M	67	82,0	1,60	3,0	50	87	27	E
12	2	F	63	50,0	1,39	2,5	37	59	20	A
13	2	M	69	66,3	1,57	2,0	25	40	30	E
14	0	F	86	51,5	1,46	1,5	16	24	28	E
15	5	F	64	59,4	1,42	1,5	23	37	26	D
16	0	M	42	61,5	1,71	1,5	25	41	30	D
17	2	M	79	79,5	1,68	1,5	31	45	23	D
18	0	M	69	71,5	1,61	1,5	17	31	29	D
19	0	M	57	74,1	1,74	2,0	20	40	30	D
20	1	F	56	81,4	1,55	1,0	15	30	29	A
21	2	F	71	77,5	1,61	1,0	11	15	29	E
22	5	F	64	56,3	1,58	2,5	36	65	27	E
23	0	F	74	64,0	1,55	1,5	15	24	28	D
24	1	M	71	104,4	1,79	1,0	17	33	30	D
25	0	M	81	93,0	1,65	2,0	25	35	25	E
26	1	F	72	67,6	1,52	2,0	29	42	22	E
27	0	F	69	67,5	1,51	1,5	24	39	28	E
28	0	F	66	64,7	1,45	1,0	17	32	26	A
29	1	M	63	87,5	1,71	2,0	27	35	29	D
30	3	M	71	71,3	1,65	2,0	23	31	30	D
31	2	M	72	87,0	1,70	1,5	20	34	30	A
32	0	M	64	85,7	1,63	2,0	29	52	29	E
33	4	F	77	40,0	1,55	1,5	41	60	20	E
34	0	F	55	77,5	1,56	1,5	20	39	25	D
35	1	F	58	69,7	1,60	1,0	10	23	30	E
36	0	F	48	59,2	1,67	1,5	24	39	30	A
37	4	M	75	62,0	1,58	2,5	59	89	22	D
38	0	M	64	78,3	1,79	2,0	39	56	26	D
39	0	F	75	70,5	1,60	1,0	10	15	27	E
40	1	F	75	62,1	1,49	2,0	35	60	28	A
41	1	M	66	71,1	1,57	2,0	33	60	29	D
42	0	F	65	56,3	1,48	1,5	12	31	29	E
43	0	F	74	61,6	1,59	2,0	22	31	29	E

44	0	M	74	94,2	1,72	2,0	31	45	28	E
45	1	F	68	58,8	1,61	2,5	38	54	23	E
46	0	F	60	72,5	1,56	1,0	9	23	29	D
47	2	M	66	67,3	1,58	1,5	13	22	29	D
48	0	F	73	67,7	1,49	2,0	27	46	30	E
49	1	F	70	59,0	1,60	1,5	16	23	25	E
50	2	M	74	94,8	1,65	2,0	21	25	28	D
51	3	F	72	53,6	1,51	2,5	33	53	26	E
52	0	M	75	98,7	1,67	1,5	16	30	28	E
53	0	M	40	82,2	1,85	2,5	37	57	29	E
54	1	F	67	57,8	1,53	1,5	28	58	28	A
55	0	M	81	64,4	1,69	2,0	26	36	30	E
56	1	M	77	70,0	1,69	1,5	24	33	29	E
57	2	F	58	71,7	1,48	1,5	18	36	29	A
58	0	F	74	67,7	1,56	1,5	20	35	28	D
59	1	M	68	89,0	1,59	3,0	50	78	27	E
60	0	M	61	66,5	1,64	2,5	35	61	30	D
61	2	M	53	56,0	1,71	1,5	15	26	28	E
62	2	M	72	70,1	1,75	2,0	19	24	29	E
63	0	M	80	79,5	1,60	2,0	34	41	26	E
64	0	F	69	76,5	1,54	1,5	19	33	24	D
65	0	M	75	70,5	1,70	2,0	28	47	29	D
66	0	M	78	72,5	1,59	2,0	28	37	27	A
67	2	M	74	51,5	1,52	2,0	29	46	26	D
68	0	M	67	83,0	1,68	2,0	23	37	30	E
69	0	M	68	70,5	1,69	2,0	30	37	30	E
70	0	F	72	54,0	1,51	1,5	18	26	28	A
*D	=		Direito;	E=		Esquerdo;	A	=		Ambos.

APÊNDICE B. Gênero, idade, características antropométricas e pontuação obtida no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) dos participantes do GC.

Sujeito	Quedas	Gênero (M/F)	Idade (anos)	Massa (kg)	Estatura (m)	MEEM (pts)
1	0	F	70	52,8	1,56	30
2	1	M	80	55,3	1,64	30
3	0	F	82	56,6	1,58	28
4	1	F	72	78,3	1,54	27
5	0	M	64	71	1,71	29
6	1	M	79	84,4	1,65	29
7	0	M	79	60,9	1,65	26
8	0	M	68	57,2	1,66	30
9	1	F	73	71,1	1,56	27
10	1	F	62	79,6	1,49	29
11	0	F	62	74,4	1,61	29
12	0	F	75	70,7	1,51	28
13	1	M	52	100,5	1,78	30
14	1	F	66	47,5	1,50	28
15	0	F	69	64	1,64	27
16	2	M	68	94	1,70	23
17	0	F	65	51,3	1,61	30
18	0	M	72	49,5	1,56	30
19	1	F	60	63,1	1,55	30
20	0	F	67	44,9	1,50	26
21	0	M	45	87,1	1,70	29
22	0	M	82	81,1	1,69	30
23	0	M	73	88,1	1,71	30
24	0	M	60	73,3	1,65	28
25	0	F	58	63,1	1,54	29
26	0	F	75	53,3	1,65	30
27	1	F	68	66,5	1,64	30
28	0	F	75	64,2	1,56	28
29	0	M	73	71,8	1,64	30
30	0	M	68	53,8	1,54	27
31	0	F	78	74,1	1,57	21
32	0	M	80	79,7	1,67	29
33	2	F	74	64,6	1,49	29
34	1	F	69	67,25	1,49	30
35	0	F	68	85,1	1,56	28

36	0	M	63	73,8	1,69	30
37	0	M	73	55,8	1,67	24
38	0	M	75	69,8	1,58	30
39	0	M	68	79,1	1,70	29
40	0	F	80	52	1,49	27
41	0	F	58	70,9	1,63	30
42	0	F	62	65,6	1,52	29
43	0	F	50	79,2	1,54	29
44	1	F	64	52,3	1,61	30
45	0	F	81	71,6	1,57	24
46	1	M	67	83,4	1,67	28
47	1	M	68	91	1,72	25
48	1	M	66	86,5	1,66	28
49	0	F	75	58,9	1,57	29
50	1	F	65	64	1,56	30
51	2	M	73	73,3	1,72	30
52	0	M	83	75,4	1,73	27
53	0	F	64	64,8	1,54	30
54	0	F	80	47,6	1,47	30
55	0	M	75	70,9	1,70	30
56	0	M	65	84,7	1,74	30
57	0	F	75	75	1,52	26
58	0	M	68	81	1,71	29
59	0	M	75	57,5	1,59	30
60	1	M	67	78,3	1,69	30
61	0	M	54	112,1	1,69	30
62	0	F	51	83,6	1,70	30
63	0	M	63	79,7	1,73	30
64	1	F	61	70,2	1,56	30
65	1	M	73	83,6	1,71	27
66	2	F	70	74,2	1,53	26
67	0	M	54	81,5	1,82	30
68	0	F	58	74,6	1,68	30
69	0	M	60	93,1	1,87	30
70	0	F	78	69,5	1,62	29

ANEXO A. Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)

Nome: _____ Cod.: _____ Data da avaliação: ____/____/____

Avaliador: _____ ☐ Pré ☐ Pós I ☐ Pós II

Horário da última dose da medicação: _____ hs. Início da avaliação: _____ hs. Fim da avaliação: _____ hs.

Data										
			Off	On	Off	On	Off	On	Off	On
1	Comprometimento Psíquico									
2	Iniciativa									
3	Comprometimento Intelectual									
4	Depressão									
Subtotal 1-4 (máximo = 16)										
5	Fala									
6	Salivação									
7	Deglutição									
8	Escrita a mão									
9	Cortando alimentos									
10	Vestir									
11	Higiene									
12	Deitar e ajustar roupas de cama									
13	Quedas									
14	Paradas ao andar									
15	Andar									
16	Tremor									
17	Queixas sensoriais									
Subtotal 5-17 (máximo = 52)										
18	Fala									
19	Expressão facial									
20	Tremor em repouso:	Face								
	Mãos	Direita								
		Esquerda								
	Pés	Direito								
Esquerdo										
21	Tremor de ação:	Direita								
		Esquerda								
22	Rigidez:	Nuca								
		MSD								
		MSE								
		MID								
		MIE								
23	Toque de dedos	MSD								
		MSE								

Nome: _____ Data da avaliação: ____/____/____
 Avaliador: _____ ☐ Pré ☐ Pós I ☐ Pós II

Data											
			Off	On	Off	On	Off	On	Off	On	
24	Movimentos com as mãos	Direita									
		Esquerda									
25	Pronação/supinação	Mão direita									
		Mão esquerda									
26	Agilidade com as pernas	Direita									
		Esquerda									
27	Levantar da cadeira										
28	Postura										
29	Passo										
30	Estabilidade postural										
31	Bradicinesia corporal										
	Subtotal 18-31 (máximo = 108)										
	Total pontos 1-31 (máximo = 176)										
32	Discinesia (duração)										
33	Discinesia (incapacidade)										
34	Discinesia (dor)										
35	Discinesia (matinal)										
36	"Offs" previsíveis										
37	"Offs" imprevisíveis										
38	"Offs" súbitos										
39	"Offs" duração										
40	Anorexia, náuseas, vômito										
41	Distúrbio do sono										
42	Sintomas ortostáticos:										
	PA	Sentado									
		Deitado									
		Em pé									
	Pulso	Deitado									
Em pé											
	Estágio de Hoehn & Yahr										
	% AVD Total (PD)										
	% AVD (com distonia)										

Obs.: _____

ANEXO B. Mini Exame do Estado Mental – MEEM

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

Anos de escolaridade: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto)()
- Dia do mês (1 ponto)()
- Mês (1 ponto)()
- Ano (1 ponto)()
- Hora aproximada (1 ponto)()
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)()
- Bairro ou rua próxima (1 ponto)()
- Cidade (1 ponto)()
- Estado (1 ponto)()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta()
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
- (alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts)()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

SCORE: (____/30)

