



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - RIO CLARO



EDUCAÇÃO FÍSICA

ANDRÉ MACARI BAPTISTA

**COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO LOCOMOTOR DE
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON, CAIDORES E
NÃO CAIDORES, DURANTE O ANDAR EM TERRENO
REGULAR E DURANTE A ULTRAPASSAGEM DE OBSTÁCULO.**



Rio Claro
2012

André Macari Baptista

**COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO LOCOMOTOR DE PACIENTES COM
DOENÇA DE PARKINSON, CAIDORES E NÃO CAIDORES, DURANTE O ANDAR
EM TERRENO REGULAR E DURANTE A ULTRAPASSAGEM DE OBSTÁCULO.**

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Lilian Teresa Bucken Gobbi

Coorientador: Ms. Rodrigo Vitório

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 grau de Bacharel em
Educação Física.

Rio Claro
2012

796.19 Baptista, André Macari
B222c Comparação do comportamento locomotor de pacientes com doença de Parkinson, caidores e não caidores, durante o andar em terreno regular e durante a ultrapassagem de obstáculo / André Macari Baptista. - Rio Claro : [s.n.], 2012
 26 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
Co-Orientador: Rodrigo Vítório

1. Educação física adaptada. 2. Doença de Parkinson. 3. Locomoção. 4. Quedas. 5. Quadro clínico. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma, viabilizaram a realização do mesmo, orientadora, coorientador, colegas de trabalho, voluntários e familiares. O apoio de vocês foi determinante para execução do estudo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço minha família, é o suporte que garante o próximo passo! Em específico ao meu pai que sempre nos aconselhou fortemente a estudar, à minha mãe que sempre foi caprichosa com a gente, à minha irmã que me defende, ao meu cunhado que é parceiro, à minha cunhada que posso contar sempre e ao meu irmão pelo afeto.

Aos amigos em Campinas que sempre me deram uma força. Buscar na rodoviária, pagar balada, ficar conversando na frente do condomínio, jogar uns futebolzinhos nos finais de semana! “É *nóis*”...

Lilian, obrigado pelas orientações, me sinto muito mais hoje do que quando entrei no laboratório, sempre serei grato por isso.

Aos alunos do PROPARKI, obrigado pelo carinho e compreensão, sem vocês não sei o que seria do meu TCC.

Aos Brows!!! Devo muito a vocês, que dinheiro nenhum paga. Ellen, obrigado por disponibilizar o noivinho pra me coorientar, e claro, pela amizade, você é Broa!

Membros do LEPLO, obrigado pelas correções, conselhos, coletas e etc. Aprendo muito com vocês.

Aooo 4º BLEF, vários roles, tretas na aula, viagens, um fazendo a do outro pra não ter faltas e etc. Tem coisa que é pra vida toda, vocês proporcionam lembranças que vão me alegrar sempre!

Não esqueci da turma de Prudente, valeu galera. Pena que nunca deu pra vê-los novamente, mas isso não é só um detalhe, é um bom começo que garante o sucesso...

Valeu Xurupita, essa residência dá alegria hein, membro de REP vira amigo pra vida toda! Dou risada de lembrar das coisas que passamos...

Futsal, agradeço por proporcionar momentos inesquecíveis, jogar ao lado de amigos motiva qualquer um... São três anos de alegria!

Agradeço a todas as amizades que surgiram nesses cinco anos (cinco anos devido a um lá em Prudente). Vocês proporcionam alegrias, sempre me trataram super bem, com sorriso no rosto e dispostos a me ajudar sem cobrar nada em troca. Espero ter retribuído.

Difícil agradecer as pessoas como elas merecem, mas cheguei perto hein... Mas não acabou, é só o começo, espero que vocês continuem em minha vida para os próximos desafios!

RESUMO

Introdução: Até o presente momento, não existem observações com o intuito de comparar o andar (em terreno regular e durante a ultrapassagem de obstáculo) de pacientes com doença de Parkinson (DP) caidores e não caidores. O conhecimento mais detalhado das diferenças clínicas e locomotoras entre pacientes caidores e não caidores pode servir como ferramenta importante para o melhor delineamento de intervenções com o intuito de prevenir e/ou reduzir a ocorrência de quedas na DP. **Objetivo:** Comparar o quadro clínico e o comportamento locomotor durante o andar em terreno regular e a ultrapassagem de obstáculo de indivíduos com DP caidores e não caidores. **Método:** Participaram do estudo 36 indivíduos com diagnóstico de DP idiopática. Inicialmente, a ocorrência de quedas foi registrada durante quatro meses por meio de entrevista semanal (contato pessoal e telefônico). Estes dados foram utilizados para distribuir os indivíduos em dois grupos: caidores (n=12) e não caidores (n=24). Em seguida, os pacientes realizaram, em estado “on” do medicamento, a avaliação do quadro clínico e do comportamento locomotor. A avaliação clínica incluiu a aplicação da escala de Hoehn & Yahr (estágio da doença) e da subescala motora da Unified Parkinson’s Disease Rating Scale (comprometimento motor). A avaliação do andar consistiu em caminhar, em velocidade preferida, sobre uma passarela de oito metros de comprimento em condições com e sem obstáculo. Um sistema optoeletrônico para a análise do movimento (OPTOTRAK) foi utilizado para a coleta de dados do andar. As variáveis dependentes incluíram as pontuações nas escalas clínicas e os parâmetros espaciais e temporais do andar em terreno regular e da ultrapassagem de obstáculo. **Resultados:** Os pacientes caidores apresentaram menores valores do que os pacientes não caidores para comprimento da passada (terreno regular), distância horizontal pé-obstáculo da perna de abordagem, distância horizontal obstáculo-pé da perna de suporte e comprimento do passo da ultrapassagem. Ainda, os pacientes caidores apresentaram maior comprometimento motor do que os pacientes não caidores. **Conclusão:** Os resultados sugerem que comprometimentos clínicos e o andar com características hipométricas tanto em terreno regular quanto durante a ultrapassagem de obstáculo estão associados com a ocorrência de quedas na DP.

Palavras chave: Doença de Parkinson, Locomoção, Quedas, Quadro Clínico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	6
2. OBJETIVO	8
3. MATERIAIS E MÉTODO	9
3.1. Participantes.....	9
3.2. Avaliação clínica.....	9
3.3. Avaliação de marcha	10
3.4. Avaliação da incidência de quedas	14
3.5. Análise estatística.....	15
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	21
7. REFERÊNCIAS.....	22
ANEXO 1: Parecer de aprovação do comitê de ética em pesquisa	25

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O crescimento populacional gradativo de idosos (LUTZ et al., 2001) aumenta as taxas de incidência da doença de Parkinson (DP), pois esta acomete, principalmente, adultos com mais de 50 anos de idade (VAN DEN EEDEN et al., 2003). Ainda, a prevalência da DP aumenta com o avanço da idade, com pico do número de casos entre 70 e 75 anos (MOGHAL et al., 1994). Segundo estudo de Barbosa e colaboradores (2006), a DP acomete 3,3% da população brasileira acima dos 64 anos. Esses dados ressaltam a grande relevância social da DP.

A DP é uma enfermidade crônica e degenerativa do sistema nervoso central caracterizado pela morte progressiva dos neurônios dopaminérgicos da substância negra parte compacta, o que provoca a diminuição da produção do neurotransmissor dopamina. Esse déficit dopaminérgico provoca desequilíbrio dos sinais inibitórios e/ou excitatórios que são enviados pelos núcleos da base ao córtex motor, levando a diversos comprometimentos motores e locomotores (BLIN et al., 1991; SAITO et al., 2000; SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003; PIERUCCINI-FARIA et al., 2006). Os principais distúrbios motores apresentados pelos pacientes com DP são: tremor de repouso, rigidez muscular, hipometria, bradicinesia, freezing, festinação e instabilidade postural (NUTT, 2001; MORRIS et al., 2005; VITÓRIO et al., 2010). Como consequência, os pacientes com DP apresentam elevada incidência de quedas, sendo que a porcentagem de pacientes que caem varia entre 38% e 68% (GRAY & HILDEBRAND, 2000; ASHBURN et al., 2001; MICHALOWSKA et al., 2002; WOOD et al., 2002; BALASH 2005). Segundo Latt (2006), é comum acontecer recorrência de quedas nesta população. Em um período de 12 meses, Canning et al. (2009) observaram que 27% dos pacientes de uma amostra caíram pelo menos uma vez por mês e 15% pelo menos uma vez por semana. As consequências destas quedas, por exemplo, fraturas, afetam negativamente a qualidade de vida e representam a segunda maior causa de hospitalização de pacientes com DP (TEMLETT & TOMPSON, 2006).

Para o adequado gerenciamento do problema, pesquisadores têm buscado maneiras de identificar fatores de risco que possam estar associados à ocorrência de quedas em pacientes com DP. A literatura é consistente em demonstrar que o grau de acometimento da doença está diretamente relacionado com a ocorrência de quedas em pacientes com DP que ainda apresentam locomoção independente (KERR et al., 2010). Ainda, tem sido proposto que as alterações na marcha aumentam o risco de quedas em função da dificuldade do paciente de lidar com perturbações do ambiente (GRIMBERGEN et al., 2004). Em virtude da frequente

ocorrência de quedas durante o andar e a ultrapassagem de obstáculos, Morris et al. (2001) sugeriram a realização de estudos que mostrem quais adaptações locomotoras são utilizadas por pacientes com DP para lidar com terrenos obstruídos. Estudos transversais identificaram características de hipometria e bradicinesia no comportamento locomotor de pacientes referente à negociação com um obstáculo (PIERUCCINI-FARIA et al., 2006; VITÓRIO, 2009; VITÓRIO et al., 2010). Entretanto, até o presente momento, não existem observações com o intuito de estabelecer diferenças no comportamento motor da ultrapassagem de obstáculo de pacientes com DP caídores e não caídores. Neste contexto, o presente estudo propõe, além da avaliação clínica e do andar em terreno plano e regular, a utilização do paradigma da ultrapassagem de obstáculo – que representa uma perturbação ao controle postural e requer modulação do sistema efector – a fim de identificar possíveis alterações que possam ajudar a explicar a ocorrência de quedas em pacientes com DP. O conhecimento mais detalhado das diferenças clínicas e locomotoras entre pacientes caídores e não caídores pode servir como ferramenta importante para o melhor delineamento de intervenções com o intuito de prevenir e/ou reduzir a ocorrência de quedas na DP.

2. OBJETIVO

O objetivo do estudo foi comparar o quadro clínico e o comportamento locomotor durante o andar em terreno regular e a ultrapassagem de obstáculo de indivíduos com DP caidores e não caidores.

3. MATERIAIS E MÉTODO

Todos os procedimentos experimentais abaixo descritos foram realizados nas dependências do Laboratório de Estudos da Postura e da Locomoção (LEPLO), junto ao Departamento de Educação Física/Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista *campus* Rio Claro.

Nos primeiros quatro meses, foi feito um acompanhamento prospectivo semanal para avaliar a ocorrência de quedas, sendo que o acompanhamento foi feito pessoalmente ou por telefone. Os dados de incidência de quedas foram utilizados para a distribuição dos participantes em dois grupos: caidores e não caidores. Logo após a avaliação de ocorrência de quedas, os dois grupos realizaram outras duas avaliações. Na primeira visita ao laboratório, os participantes realizaram uma avaliação clínica para caracterização dos grupos. Na segunda visita, fizeram a avaliação da marcha.

3.1. Participantes

Foram selecionados, junto a centros especializados em Rio Claro e região, indivíduos idosos com DP, com diagnóstico da doença de característica idiopática. O estudo teve início com 36 pacientes.

Os seguintes critérios de exclusão para a composição da amostra foram estabelecidos: doença em estágio superior a 3 na escala de Hoehn & Yahr, declínio cognitivo e histórico de problemas ortopédicos que impossibilitassem a realização do protocolo experimental.

Após fornecerem consentimento, os indivíduos foram convidados a participar das avaliações descritas abaixo. Para as avaliações clínicas e da marcha, os participantes estavam em estado “ON” da medicação específica da DP (aproximadamente uma hora após a ingestão do medicamento) que já fazem uso regular.

3.2. Avaliação clínica

As escalas consideradas padrão ouro para avaliação clínica da DP foram aplicadas por um médico neuropsiquiatra experiente em ambos os grupos. 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. A restrição em relação aos estágios da escala de H&Y garantiu que comportamentos motores mais homogêneos possam ser comparados e, além disso, pessoas acima do estágio 3 da DP possuem restrições motoras incapacitantes e padrões motores muito diferentes dos estágios anteriores, apresentando, às vezes, perda da independência locomotora – o que impossibilita a realização do protocolo experimental proposto.

O grau de acometimento da DP foi avaliado através da Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS – FAHN & ELTON, 1987) 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.

O Minixame do Estado Mental – Minimental (ALMEIDA, 1998; BRUCKI et al., 2003), que é um instrumento com a finalidade de avaliar condições cognitivas, foi aplicado em ambos os grupos para caracterização da amostra. 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.

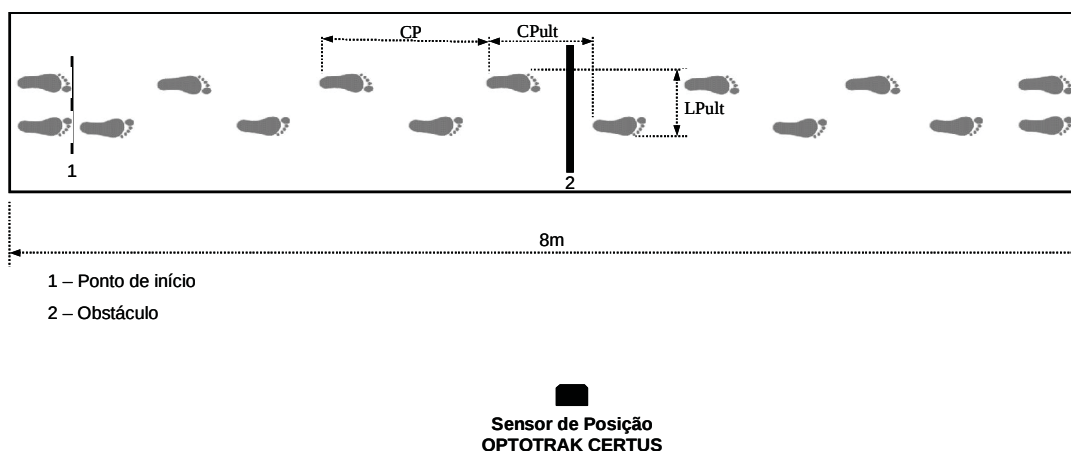
3.3. Avaliação de marcha

No dia da avaliação de marcha, foram coletados dados antropométricos para caracterizar os participantes e para personalizar a altura do obstáculo de cada participante: massa e peso corporal, estatura, comprimento da perna (distância entre o epicôndilo lateral da tíbia e o maléolo lateral), comprimento da coxa (distância entre o trocânter maior do fêmur e o epicôndilo lateral do fêmur), altura do tornozelo (distância entre o maléolo lateral da fíbula e o chão) e comprimento e largura do pé.

A tarefa de marcha foi realizada sobre uma passarela de madeira (8m de comprimento, 1,4m de largura e 0,02m de altura) recoberta com um carpete de espuma de borracha de cor preta. O obstáculo era de espuma (3 cm de comprimento e 60 cm de largura) e sua altura foi correspondente à metade da altura do joelho (VITÓRIO, 2009). Ainda, o obstáculo era de cor

clara e altamente contrastante com o carpete, para facilitar sua identificação sobre a passarela. A manipulação do ambiente permitiu compreender como a demanda da tarefa pode afetar o comportamento locomotor. Ainda, pelo fato do obstáculo ser de espuma, o risco de acidentes durante a realização da tarefa foi reduzido.

FIGURA 1. Vista superior do ambiente de coleta de dados e algumas variáveis dependentes: CP – comprimento da passada; CPult – comprimento do passo de ultrapassagem; LPult – largura do passo de ultrapassagem.



Cada participante foi convidado a percorrer andando uma distância de 8m (passarela), em condições sem e com obstáculo. O obstáculo foi posicionado no meio da passarela (4m). O ponto de início da tarefa (fita adesiva sobre a passarela) foi ajustado pelo experimentador garantindo a ultrapassagem do obstáculo confortavelmente com a perna direita. Os participantes também foram instruídos a realizar o primeiro passo da tarefa com a perna direita. Ainda, para efeito de segurança, um avaliador acompanhou o participante durante a execução da tarefa em todas as tentativas. Antes do início da tarefa, o participante ficou em pé, parado, com as falanges distais dos dedos sobre o ponto de início (fita adesiva no solo). Após o comando do pesquisador, o participante andou, na sua velocidade preferida, até o final da passarela e, no caso das tentativas com obstáculo, ultrapassou e continuou andando até o final da passarela. Foram realizadas seis tentativas completamente randomizadas para cada participante – três para cada condição experimental (com e sem obstáculo).

3.3.1. Coleta e análise dos dados

Para o registro cinemático dos dados, quatro emissores infravermelhos (IREDs) foram afixados nos membros inferiores, nos seguintes pontos anatômicos: i) membro inferior direito: quinto metatarso e face lateral do calcâneo; ii) membro inferior esquerdo: primeiro metatarso e face medial do calcâneo. Ainda, um IRED foi posicionado na base do obstáculo. Os deslocamentos dos IREDs foram captados por um sistema de análise do movimento (OPTOTRAK Certus – 3D Motion Measurement System, NDI), com frequência de amostragem de 100 Hz, posicionado no plano sagital direito. Os dados foram registrados pelo software NDI First Principles Motion Capture (Northern Digital Inc.), analisados através de uma rotina escrita em linguagem Matlab (Versão 7.0 – Math works, Inc.) e filtrados com um filtro do tipo passa-baixa, Butterworth, com frequência de corte definida por meio de análise residual.

As variáveis dependentes calculadas na passada completa anterior ao obstáculo (fase de aproximação), com início definido no momento do contato do pé esquerdo no solo e término no próximo contato do pé esquerdo antes desta perna abordar o obstáculo, foram: comprimento, duração e velocidade da passada, cadência e duração da fase de duplo suporte. Estas variáveis também foram calculadas nas tentativas sem obstáculo, possibilitando comparações entre as duas situações, no sentido de verificar a ocorrência de ajustes em parâmetros espaciais e temporais, denotando estratégias adaptativas entre as condições e entre os grupos. Estudos recentes têm mostrado que estas variáveis dependentes são importantes ferramentas para a análise do andar em pacientes com DP (CAETANO et al., 2009; VITÓRIO, 2009; VITÓRIO et al., 2010; VITÓRIO et al., 2011; VITÓRIO et al., 2012).

Comprimento da passada (FIGURA 1): foi calculado pela subtração dos valores dos IREDs no eixo X (horizontal no sentido ântero-posterior do movimento), que indicaram a distância entre os subseqüentes contatos dos IREDs do calcâneo (pé esquerdo) com o solo, na passada anterior à abordagem do obstáculo. Foi expresso em centímetros (cm).

Duração da passada: Expressou-se o tempo entre o primeiro contato com o solo do IRED do calcâneo esquerdo e o segundo contato do mesmo. Foi calculada a partir da diferença temporal entre os dois instantes e foi expressa em segundos (s).

Velocidade da passada: Foi calculada através da divisão do comprimento da passada pela duração da passada e foi expressa em cm/s.

Cadência: Expressou-se o número de passos em um minuto (passos/min). Foi calculada a partir da duração média dos passos realizados na passada da perna esquerda anterior ao obstáculo.

Porcentagem da fase de duplo suporte: Expressou-se a porcentagem de tempo de uma passada em que o participante permaneceu com apoio de ambos os pés no chão. Foi calculada com base na duração da passada.

Também foram calculadas variáveis dependentes relacionadas com a negociação do participante com o obstáculo (fase de ultrapassagem). Tais variáveis, descritas abaixo, são comumente calculadas em estudos envolvendo a ultrapassagem de obstáculos (GALNA et al., 2009; VITÓRIO, 2009; VITÓRIO et al., 2010).

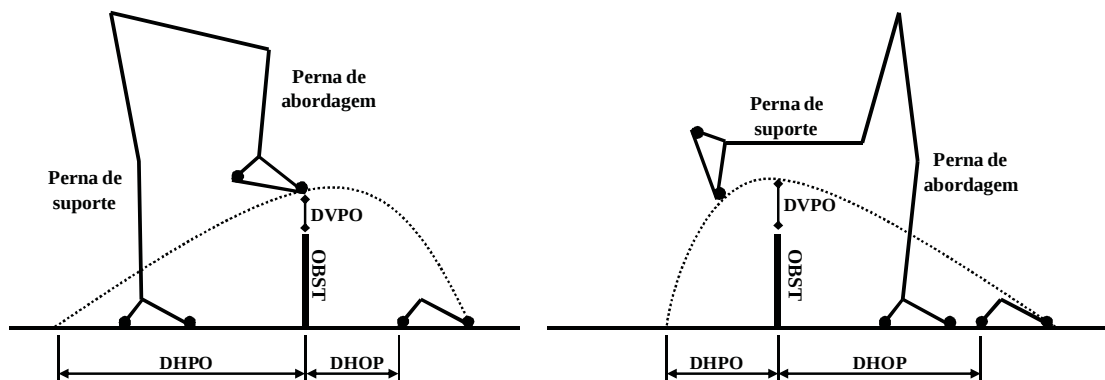
Comprimento e largura do passo de ultrapassagem (FIGURA 1): O comprimento do passo de ultrapassagem foi calculado pela subtração dos valores dos pontos no eixo X do IRED da face lateral do calcâneo direito e da face medial do calcâneo esquerdo, no momento da ultrapassagem. A largura do passo de ultrapassagem foi representado pela distância entre os IREDs dos calcâneos direito e esquerdo, no sentido médio-lateral, somada à largura do pé esquerdo, no momento em que este esteve antes do obstáculo e o pé direito depois do obstáculo. As variáveis de comprimento e largura do passo de ultrapassagem foram expressas em centímetros (cm).

Distância horizontal pé-obstáculo antes e depois da ultrapassagem do obstáculo (FIGURA 2): A distância horizontal pé-obstáculo correspondeu ao valor obtido pela distância linear na coordenada X (horizontal) entre o IRED do metatarso, no momento em que este deixou o solo para a ultrapassagem, e o IRED do obstáculo. A distância horizontal obstáculo-pé correspondeu ao valor obtido pela distância, na coordenada X, entre o IRED do calcâneo ao entrar em contato com o solo, após a ultrapassagem, e o IRED do obstáculo;

Distância vertical pé-obstáculo (FIGURA 2): Expressou-se a distância vertical entre o IRED do metatarso e a borda superior do obstáculo, no momento em que o pé esteve sobre o obstáculo. As variáveis de distâncias horizontais antes e após o obstáculo, a distância vertical pé obstáculo foram calculadas para ambas as pernas e foram expressas em centímetros (cm). A primeira perna a ultrapassar o obstáculo foi considerada como perna de abordagem (pa) e, a segunda, como perna de suporte (ps).

Velocidade horizontal de ultrapassagem (VHU): foi calculada através da divisão da distância horizontal de ultrapassagem (entre a retirada do pé do chão antes do obstáculo até o contato do mesmo pé com o chão após o obstáculo) pelo tempo gasto neste trajeto. Foi expressa em cm/s. Esta variável também foi calculada para ambas as pernas.

FIGURA 2. Variáveis dependentes da fase de ultrapassagem para ambas as pernas. DHPO: distância horizontal pé-obstáculo; DVPO: distância vertical pé-obstáculo; DHOP: distância horizontal obstáculo-pé.



As variáveis dependentes da avaliação de marcha foram calculadas apenas para as tentativas válidas (sem contato com o obstáculo). Entretanto, o número de contatos com o obstáculo foi considerado para análise, representando uma medida de sucesso da tarefa. O contato foi verificado por um avaliador experiente através de inspeção visual e, quando necessário, através do ambiente de reconstrução do software NDI First Principles Motion Capture (Northern Digital Inc.). Quando houve contato com o obstáculo, a tentativa foi repetida.

3.4. Avaliação da incidência de quedas

O acompanhamento prospectivo semanal foi utilizado como método para a avaliação da incidência de quedas (WOOD et al., 2002). O deslocamento não-intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil foi considerado como uma queda.

Os participantes foram informados sobre a definição de queda e foram instruídos a relatar, semanalmente, qualquer ocorrência. Um avaliador treinado fez o registro, pessoalmente ou por meio telefônico. Esta avaliação foi realizada durante o período de quatro meses antes das avaliações clínicas e da marcha.

3.5. Análise estatística

Para verificar as possíveis diferenças entre pacientes com DP caído e não caído, foram empregados testes t de *Student* para amostras independentes (variáveis cinemáticas do andar livre e da ultrapassagem de obstáculo) e testes U de *Mann-Whitney* (variáveis clínicas). O nível de significância foi mantido em 0,05 para todas as análises e o programa SPSS 15.0 (SPSS, Inc.) foi utilizado para o tratamento estatístico.

4. RESULTADOS

A TABELA 1 apresenta os resultados das variáveis demográficas para ambos os grupos. Não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos para idade ($t=0,51$; $p=0,61$), altura ($t=-1,79$; $p=0,08$) e massa corporal ($t=-1,76$; $p=0,09$). Assim, as variáveis dependentes cinemáticas não tiveram necessidade de serem normalizadas.

TABELA 1. Médias, desvios padrão e nível de significância das variáveis demográficas para ambos os grupos.

Variáveis demográficas	caidores	não caidores	P
idade (anos)	67,75±6,73	66,12±9,89	0,61
altura (cm)	156,97±10,29	161,56±8,01	0,08
massa (kg)	64,60±15,11	72,44±11,32	0,09

Após avaliação de quedas, os grupos ficaram com as seguintes distribuições: 12 caidores e 24 não caidores. Foram observadas 25 quedas no total, sendo que 5 pacientes apresentaram quedas recorrentes.

A TABELA 2 apresenta os resultados das variáveis clínicas para ambos os grupos. Para as variáveis clínicas, a análise estatística apontou diferença significativa apenas para UPDRS III ($Z=2,244$; $p=0,031$); os caidores apresentaram maior comprometimento motor do que os não caidores. Não houve diferença significativa entre os grupos para H&Y ($Z=-1,114$; $p=0,265$) e Minimental ($Z=0,723$; $p=0,470$).

TABELA 2. Médias, desvios padrão e nível de significância das variáveis clínicas para ambos os grupos.

Variáveis clínicas	caidores	não caidores	p
H&Y	1,8±0,7	1,5±0,4	0,265
Minimental	26,8±3,6	27,9±2,4	0,470
UPDRS III	25,9±10	19,7±6,6	0,031

A TABELA 3 apresenta os resultados das variáveis cinemáticas do andar livre para ambos os grupos. Para as variáveis dependentes do andar livre, a análise estatística apresentou diferença significativa para comprimento da passada ($t=-2,48$; $p=0,02$) e tendência de diferença para velocidade da passada ($t=-1,88$; $p=0,07$) e porcentagem do duplo suporte

($t=1,91$; $p=0,06$). Os pacientes caidores apresentaram menores valores médios para comprimento e velocidade da passada e maiores valores médios para porcentagem do duplo suporte do que os pacientes não caidores. Não houve diferença significativa para duração da passada ($t=-0,51$; $p=0,61$) e cadência ($t=0,40$; $p=0,69$).

TABELA 3. Médias, desvios padrão e nível de significância das variáveis cinemáticas do andar livre para ambos os grupos.

Variáveis dependentes	Caidores	não caidores	p
Comprimento da Passada (cm)	98,74±25,51	116,25±16,63	0,02
Duração da passada (s)	1,04±0,09	1,05±0,08	0,61
Velocidade da passada (cm/s)	96,66±27,14	111,69±20,16	0,07
Porcentagem da fase de duplo suporte (%)	25,48±6,42	22,02±4,39	0,06
Cadência (passos/min)	115,36±9,34	114,03±9,44	0,69

A TABELA 4 apresenta os resultados das variáveis cinemáticas da ultrapassagem de obstáculo para ambos os grupos. Para as variáveis dependentes da ultrapassagem do obstáculo, a análise estatística apresentou diferença significativa para distância horizontal pé-obstáculo da perna de abordagem ($t=-2,38$; $p=0,02$), distância horizontal obstáculo-pé da perna de suporte ($t=-2,09$; $p=0,04$), comprimento do passo de ultrapassagem ($t=-2,33$; $p=0,03$) e tendência de diferença para velocidade horizontal da perna de suporte ($t=-1,96$; $p=0,06$). Os pacientes caidores apresentaram menores valores do que os pacientes não caidores para distância pé-obstáculo da perna de abordagem, distância horizontal obstáculo-pé da perna de suporte, velocidade horizontal da perna de suporte e comprimento do passo de ultrapassagem. Não houve diferença significativa para distância horizontal obstáculo-pé da perna de abordagem ($t=-0,89$; $p=0,39$), distância vertical pé-obstáculo da perna de abordagem ($t=0,147$; $p=0,88$), velocidade horizontal da perna de abordagem ($t=-1,80$; $p=0,08$), distância vertical obstáculo-pé da perna de suporte ($t=-0,40$; $p=0,69$) e largura do passo de ultrapassagem ($t=0,48$; $p=0,63$).

TABELA 4. Médias, desvios padrão e nível de significância das variáveis cinemáticas da ultrapassagem de obstáculo para ambos os grupos.

Variáveis dependentes	caidores	não caidores	p
DHPOpa (cm)	66±20,36	80,7±15,86	0,02
DHOPpa (cm)	20±3,97	21,5±6,68	0,39
DVPOpa (cm)	16,7±2,96	16,4±5,39	0,88
VHUpa (cm/s)	133,7±44,97	160,3±40,28	0,08
DHPOps (cm)	22,7±4,51	26±5,57	0,08
DHOPps (cm)	62,4±16,01	73±13,46	0,04
DVPOps (cm)	23,1±4,84	23,9±5,67	0,69
VHUps (cm/s)	164,9±44,61	193,8±40,26	0,06
CPult (cm)	58,7±8,16	65,1±7,64	0,03
LPult (cm)	11,9±5,55	11,2±3,49	0,63

Legenda: DHPOpa: distância horizontal pé-obstáculo da perna de abordagem; DHOPpa: distância horizontal obstáculo-pé da perna de abordagem; DVPOpa: distância vertical pé-obstáculo da perna de abordagem; VHUpa: velocidade horizontal de ultrapassagem da perna de abordagem; DHPOps: distância horizontal pé-obstáculo da perna de suporte; DHOPps: distância horizontal obstáculo-pé da perna de suporte; DVPOps: distância vertical pé-obstáculo da perna de suporte; VHUps: velocidade horizontal de ultrapassagem da perna de suporte; CPult: comprimento do passo de ultrapassagem; LPult: largura do passo de ultrapassagem.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo comparou o quadro clínico e o comportamento locomotor durante o andar em terreno regular e a ultrapassagem de obstáculo de indivíduos com DP caidores e não caidores. De maneira geral, os indivíduos com DP caidores apresentaram características hipométricas tanto durante o andar livre quanto na ultrapassagem de obstáculo, o que representa maior comprometimento locomotor do que os indivíduos não caidores. O maior comprometimento do andar dos indivíduos com DP caidores é coerente com o maior acometimento da doença (UPDRS motora) observado neste grupo. Estes resultados concordam com estudos anteriores que observaram que: i) o principal déficit na marcha de pacientes com DP está associado à característica de hipometria dos parâmetros espaciais (MORRIS et al., 1994; 2005; VITÓRIO et al., 2010; STRAPASSON, 2012; VITÓRIO et al., 2012); ii) a ocorrência de quedas em indivíduos com locomoção independente ($H\&Y \leq 3$) é diretamente influenciada pelo grau de acometimento da doença (WOOD et al., 2002; KERR et al., 2010).

Verificou-se nesse estudo que os indivíduos com DP caidores tendem a ter maior duração na fase de duplo suporte e menor velocidade do que os indivíduos com DP não caidores durante o andar livre. Como a fase de duplo suporte é a fase mais estável da marcha, as alterações observadas no presente estudo podem ser interpretadas como uma estratégia locomotora a fim de compensar a maior instabilidade postural dos caidores. Também é possível interpretar tais alterações como representando o medo de quedas futuras.

Stolze et al. (2004) constataram que uma das principais causas de quedas em pacientes com DP é o tropeço em obstáculo. No presente estudo, foi observado que, ao ultrapassar o obstáculo, os indivíduos com DP caidores apresentam menor distância horizontal pé-obstáculo da perna de abordagem, comprimento do passo de ultrapassagem e distância horizontal obstáculo-pé da perda de suporte do que os indivíduos não caidores. Como demonstrado por Chou & Draganich (1998), este comportamento aumenta a chance do paciente tropeçar no obstáculo e pode, portanto, representar a causa das quedas decorrentes de tropeços. Ainda, em estudo recente, Vitório et al. (2012b) verificaram que a distância horizontal pé-obstáculo da perna de abordagem é capaz de prever quedas em pacientes com DP.

Os pacientes com DP caidores apresentaram tendência de menor velocidade horizontal de ultrapassagem do que os pacientes não caidores. Este resultado sugere os indivíduos caidores apresentam sinais mais evidentes de bradicinesia durante a ultrapassagem do

obstáculo. A lentidão dos movimentos dos membros inferiores pode dificultar a correção em tempo hábil para se evitar uma queda contra qualquer perturbação inesperada, por exemplo, tropeços.

A distância vertical pé-obstáculo não apresentou diferenças entre os grupos, isso significa que os dois grupos adotam estratégias semelhantes para a margem de segurança sobre o obstáculo. Este resultado concorda com outros estudos que não identificaram diferença neste parâmetro entre pacientes com DP e idosos saudáveis (GALNA et al., 2009; VITÓRIO, 2009; VITÓRIO et al., 2010). Ainda, Vitória et al. (2012b) verificaram que as distâncias verticais pé-obstáculo de ambas as pernas não apresentam desempenho melhor do que o acaso na predição de quedas em pacientes com DP. Portanto, é possível afirmar que a margem de segurança adotada sobre o obstáculo não é influenciada pela DP e não é capaz de diferenciar indivíduos com DP caído e não caído.

Quanto à aplicação dos resultados do presente estudo, estes podem subsidiar o desenvolvimento de intervenções não farmacológicas (instruções sobre estratégias para lidar com perturbações no ambiente, programas de exercícios físicos e outros) com o intuito de reduzir ou evitar a ocorrência de quedas em pacientes com DP.

O presente estudo apresenta duas importantes limitações: Não envolveu idosos saudáveis caído e não caído. Assim, poderíamos saber quais variáveis são influenciadas pelo envelhecimento e quais são influenciadas pela DP.

Para futuros estudos é interessante envolver grupo controle, caído e não caído e registrar as principais causas das quedas de pacientes com DP e idosos neurologicamente saudáveis.

6. CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que a ocorrência de quedas podem estar associados a maiores comprometimentos clínicos e maiores características hipométricas do grupo caidor quando comparado ao grupo não caidor, tanto no andar em terreno regular quanto durante a ultrapassagem de obstáculo.

7. REFERÊNCIAS

- 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 Ageing**, v.30, p.47-52, 2001.
- BALASH, Y.; PERETZ, Ch.; LEIBOVICH, G.; HERMAN, T.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. Falls in outpatients with Parkinson's disease: Frequency, impact and identifying factors. **Journal of Neurology**, v.252, p.1310-1315, 2005.
- 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.
- BLIN, O; FERRANDEZ, A. M.; PAILHOUS, J.; SERRATRICE, G. Dopa-sensitive and Dopa resistant gait parameters in Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**, Detroit, v.103, p.1-54, 1991.
- 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.
- CAETANO, M. J. D.; GOBBI, L. T. B.; SÁCHEZ-ARIAS, M. R.; STELLA, F.; GOBBI, S. Effects of postural threat on walking features of Parkinson's disease patients. **Neuroscience Letters**, v.452(2), p.136-140, 2009.
- CANNING, C. G.; SHERRINGTON, C.; LORD, S. R.; FUNG, V. S.; CLOSE, J. C.; LATT, M. D; HOWARD, K.; ALLEN, N. E.; O'ROURKE, S. D.; MURRAY, S. M. Exercise therapy for prevention of falls in people with Parkinson's disease: A protocol for a randomised controlled trial and economic evaluation. **BMC Neurology**, v.9(4), 7 páginas, 2009. doi:10.1186/1471-2377-9-4.
- CHOU, L. S.; DRAGANICH, L. F. Placing the trailing foot closer to an obstacle reduces flexion of the hip, knee, and ankle to increase the risk of tripping. **Journal of Biomechanics**, New York, v.31, p.685-691, 1998.
- FAHN, S.; ELTON, R. Members of the UPDRS. Development Comitee. The unified Parkinson's disease rating scale. In: FAHN, S.; MARSDEN, C.D.; CALNE, D.B.; GOLDSTEIN M. (eds.) **Recent Developments in Parkinson's disease**, v.2, Florham Park NJ: Mcmellam Health Care Information, p.153-163, 1987.
- GALNA, B.; PETERS, A.; MURPHY, A. T.; MORRIS, M. E. Obstacle crossing deficits in older adults: A systematic review. **Gait & Posture**, v.30, p.270-5, 2009.
- GRAY, P.; HILDEBRAND, K. Fall risk factors in Parkinson's disease. **Journal of Neuroscience Nursing**, v.32, p. 222-228, 2000.
- GRIMBERGEN Y.A.M.; MUNNEKE M.; BLOEM B. Falls in Parkinson's disease. **Current Opinion in Neurology**, v.17(4), p.405-415, 2004.
- HOEHN, M.M.; YAHR, M.D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology**, v.17, p.573-581, 1967.

- 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.
- LATT, M. D. **"Why do people with Parkinson's disease fall?"**. In PhD thesis The University of Sydney; 2006.
- LUTZ, W.; SANDERSON, W; SCHERBOV, S. The end of world population growth. **Nature**, v.412(6846), p.543-545, 2001.
- MOGHAL, S.; RAJPUT, A. H.; D'ARCY, C.; RAJPUT, R. Prevalence of movement disorders in elderly community residents. **Neuroepidemiology**, v.13(4), p.175-178, 1994.
- MORRIS, M. E.; IANSEK, R.; MATYAS, T. A.; SUMMERS, J. J. The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. **Brain**, v.117, p.1169-1181, 1994.
- 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.
- NUTT, G. J. Motor fluctuations and dyskinesia in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.8(2), p.101-108, 2001.
- 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.
- 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.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. Barueri, SP: Manole, 2003.
- STRAPASSON, V. **Modulação da velocidade do andar em indivíduos com doença de Parkinson em estágio leve e moderado**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- TEMLETT, J. A.; THOMPSON, P. D. Reasons for admission to hospital for Parkinson's disease. **Internal Medicine Journal**, v.36, p.524-526, 2006.
- VAN DEN EEDEN, S. K.; TANNER, C. M.; BERNSTEIN, A. L.; FROSS, R. D.; LEIMPETER, A.; BLOCH, D. A.; NELSON, L. M. Incidence of Parkinson's disease: Variation by age, gender, and race/ethnicity. **American Journal of Epidemiology**, v.157(11), p.1015-1022, 2003.
- VITÓRIO, R. **Papel da visão no controle locomotor durante a ultrapassagem de obstáculos de diferentes alturas em idosos com doença de Parkinson e idosos saudáveis**. 2009. Dissertação de Mestrado – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- 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.; TEIXEIRA-ARROYO, C.; LIRANI-SILVA, E.; BARBIERI, F. A.; CAETANO, M. J. D.; GOBBI, S.; STELLA, F.; GOBBI, L. T. B. Effects of 6-month, Multimodal Exercise Program on Clinical and Gait Parameters of Patients with Idiopathic Parkinson's Disease: A Pilot Study. **ISNR Neurology**, 7 páginas, 2011. doi:10.5402/2011/714947.

VITÓRIO, R.; LIRANI-SILVA, E.; BARBIERI, F. A.; RAILE, V.; BATISTELA, R. A.; STELLA, F.; GOBBI, L. T. B. The role of vision in Parkinson's disease locomotion control: Free walking task. **Gait & Posture**, v. 35, p.175-179, 2012.

VITÓRIO, R.; LIRANI-SILVA, E.; BAPTISTA, A. M.; ORCIOLI-SILVA, D.; GOBBI, L. T. B. Parâmetros do andar livre e adaptativo podem predizer a ocorrência de quedas em pacientes com doença de Parkinson: Um estudo longitudinal de oito meses. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 7, p.102, 2012b.

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 and Psychiatry**, v.72, p.721-725, 2002.

ANEXO 1: Parecer de aprovação do comitê de ética em pesquisa

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Rio Claro



DECISÃO CEP Nº 041/2012

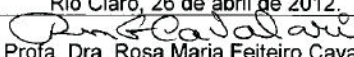
Instituição: UNESP – IB – CRC	Departamento: Educação Física
Protocolo nº: 464	Data de Registro CEP: 21-01-12
Projeto de Pesquisa: "Comparação do comportamento locomotor de pacientes com doença de Parkinsonm caidores e não caidores, durante o andar em terreno regular e durante a ultrapassagem de obstáculo"	

Pesquisa Individual	Pesquisador Responsável:
	Colaboradores:
Pesquisa Alunos de Graduação	Pesquisador Responsável: Lilian Teresa Bucken Gobbi
	Orientando(a): André Macari Baptista
Pesquisa Alunos de Pós-Graduação	Pesquisador Responsável:
	Orientador(a):

Objetivo Acadêmico:	☒ TCC
	☐ Mestrado
	☐ Doutorado
	☐ Outros – (especificar)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Rio Claro, em sua 46ª reunião ordinária, realizada em 26/04/2012	
☒	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado, ratificando o parecer emitido pelo relator.
☐	Desde que atendidas as pendências apontadas na reunião (vide anexo), aprova o Projeto de Pesquisa acima citado.
☐	Referendou a inclusão no Projeto de Pesquisa acima citado.
☐	Aprovou retornar ao interessado para atendimento das pendências encontradas (prazo máximo de 60 dias):
☐	Não Aprovou.
☐	Retirou , devido à permanência das pendências.
☐	Aprovou o Projeto de Pesquisa acima citado e o encaminha , com o devido parecer, para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa- CONEP/MS , por se tratar de um dos casos previstos no capítulo VIII, item 4.c.

"Formulário para Acompanhamento dos Protocolos de Pesquisa Aprovados"
Data de Entrega: **Outubro de 2012**

Rio Claro, 26 de abril de 2012.

Profa. Dra. Rosa Maria Feiteiro Cavalari Coordenadora do CEP

André Macari Baptista
Aluno

Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi
Orientadora

Prof. Ms. Rodrigo Vítório
Coorientador