

---

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE

---

**Resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com doença de Parkinson durante e até uma hora após uma sessão de treinamento de locomoção com dicas auditivas rítmicas**

**Aluna:** Tamires Vicente Silva

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Vitória

**Coorientadora:** Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Ciências da Motricidade.

**Rio Claro  
2018**

**TAMIRES VICENTE SILVA**

**RESPOSTA DOS PARÂMETROS DA MARCHA DE PACIENTES COM DOENÇA  
DE PARKINSON DURANTE E ATÉ UMA HORA APÓS UMA SESSÃO DE  
LOCOMOÇÃO COM DICAS AUDITIVAS RÍTMICAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Ciências da Motricidade.

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Vítório

**Coorientadora:** Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi

**Rio Claro**

**2018**

S586r Silva, Tamires Vicente  
Resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com doença de Parkinson durante e até uma hora após uma sessão de treinamento de locomoção com dicas auditivas rítmicas. / Tamires Vicente Silva. -- Rio Claro, 2018  
42 f. : tabs.  
  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Vítório  
Coorientadora: Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi  
  
1. Doença de Parkinson. 2. Marcha. 3. Dicas auditivas rítmicas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** Resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com doença de Parkinson durante e até uma hora após uma sessão de treinamento de locomoção com dicas auditivas rítmicas

**AUTORA: TAMIRES VICENTE SILVA**

**ORIENTADOR: RODRIGO VITORIO**

**COORIENTADORA: LILIAN TERESA BUCKEN GOBBI**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE , área: Biodinâmica da Motricidade Humana pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. RODRIGO VITORIO

Docente credenciado no Programa de Ciências da Motricidade / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Profª. Dra. LUCIANE APARECIDA PASCUCCI SANDE DE SOUZA

Departamento de Fisioterapia Aplicada / Universidade Federal do Triângulo Mineiro - Uberaba/ MG

Profª. Dra. PAULA FAVARO POLASTRI ZAGO

Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências de Bauru - SP

Rio Claro, 26 de novembro de 2018

Título alterado para:

**Resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com doença de Parkinson durante e até uma hora após uma sessão de treinamento de locomoção com dicas auditivas rítmicas**

## **AGRADECIMENTOS**

Tentarei expor o profundo sentimento de gratidão, carinho e amor pelo o todo que fez parte desta caminhada que está completando o seu ciclo. É somente uma tentativa, pois nenhuma forma de palavra expressaria esse sentir.

O agradecimento foge das formalidades de uma dissertação convencional. Com a experiência do mestrado, pude ir além da finalização dessa dissertação. Dentro de um mundo científico político social, que implica pressão, impõe formas, julgamentos de certo ou errado, conceitos, crenças, capacidade intelectual, quantidade de títulos ou rótulos. Pude realmente me encontrar, ou melhor, me reencontrar.

O início dessa jornada foi marcado por muita coragem e medo. Ao mesmo tempo em que me despedia do conforto, fama, alunas, próprio negócio e estabilidade que Presidente Prudente havia me proporcionado, o meu coração falava mais alto. Sentia impulso interno para o mestrado.

Resolvi tentar, optei pela coragem, mesmo sem saber escrever um e-mail direito. Deixei tudo e fui embora para Rio Claro. Cheguei e me deparei com as minhas próprias dificuldades. Dificuldade de me enquadrar na cidade, da solidão, a falta de dinheiro que me fez enfrentar qualquer trabalho, falta da família, amigos e da grande dificuldade de me enquadrar dentro das normas intelectuais que a área acadêmica exige. Entrei em depressão, quis voltar, quis deixar o mestrado e embarquei em um profundo questionamento.

Fiquei, resolvi enfrentar esses medos e essa depressão. Arrumei emprego na cidade e fui vivendo. Trabalhava muito e estudava. Lutei cada segundo desse mestrado e enfrentei desafios os quais jamais pensei enfrentar. Cada dificuldade foi agarrada com toda força possível, às vezes caía, outras levantava. Em meio a tantas dificuldades, tomei o impulso para uma jornada interna, alguns dizem espiritual, outros dizem do coração, ou consciência, eu prefiro chama-la de jornada da alma. Pude realmente me reencontrar. Com medo entrei, com coragem saio. Mas essa coragem é de fato interior, uma coragem sem formas.

Lembro-me da última aula na disciplina ministrada pelo professor Rodrigo Vítório, que nos mostrou um vídeo e nos motivou a pensar sempre fora da caixa.

Aquele dia foi emocionante e motivante. Só não sabia que no final dessa grande jornada, iria ter o privilégio de observar essa caixa da vida.

Escrevo esse texto com um profundo sentimento de paz e gratidão. Pela experiência do mestrado que me impulsionou pela descoberta de mim mesma. Diante de toda gratidão, não poderia deixar de mencionar as pessoas que ajudaram durante essa jornada.

À avó Olinda que tem o diagnóstico da doença de Parkinson e me despertou a curiosidade e o interesse pelo mestrado. Sempre me motivando, me instruindo, me dando forças, ela sempre foi minha grande mãe e um exemplo de grande guerreira. Aos meus pais que sempre me deixaram livre para tomar as decisões, apoiando e dando forças para enfrentar o que tivesse que enfrentar. À tia Simone que sempre esteve ali para o que der e vier, me motivando e dando forças para continuar.

Ao orientador, Rodrigo Vitória, que sinto um carinho e uma gratidão imensurável. Acolheu-me, pegou minha mão e mostrou que em meio a tantos julgamentos, existe “Almanidade”. Sempre gentil, com uma paciência de Jó e com uma humanidade inigualável. Desde o “não tem ponto esse parágrafo” (risos), “vai pra casa, acho que você precisa respirar”, “Tamires, o que é isso? *aut-pout*?” (risos), “consigo te ajudar até aqui”. Muito além de qualquer estatística, ele pôde revelar um grande e verdadeiro professor.

Ao laboratório de Estudos da Postura e Locomoção (LEPLO) que encorajou a olhar o meu próprio orgulho e me forçou ir além de qualquer julgamento e vitimização. TODOS contribuíram para o desenvolvimento da humildade, aceitação, respeito, altruísmo e auto responsabilidade. Agradeço a Lilian, coordenadora do laboratório, que em seu interior acolhe a todos como uma grande mãezona e pôde me ensinar essa doação e acolhimento ao próximo.

Ao PROPARKI, por permitirem a seleção dos pacientes para o estudo. Aos pacientes que me ensinaram sobre simplicidade, humildade, carinho e amor.

Além disso, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À cidade de Rio Claro, que ensinou que não importa aonde esteja, o maior obstáculo está nos óculos que você decide colocar e enxergar cada situação; e que a maior alegria está na simplicidade de viver a vida. Ao horto florestal da cidade, que é muito especial. À academia que me proporcionou amigos, alunos, risadas e muita

diversão. Ao forró (#vaiforró) pelas trocas e pelas quebras de paradigmas. Ao campus da UNESP Rio Claro, servido de natureza, muitas árvores frutíferas, tias e tios fofos que trabalham no campus e que me acolheram sempre que precisei. Aos amigos e irmãos que construí na cidade de Rio Claro e região que levarei no coração.

Ao meu dog, Theo, que esteve comigo em toda a jornada e em todos os momentos e que ensina o que é amor incondicional todos os dias.

Como já havia mencionado no texto, “com medo entrei, com coragem saio”. Finalizo essa jornada científica tomando o rumo para o “caminho do meio”, que rege intelecto (intelecto que vai além de uma estatística) e alma (que vai além de qualquer religião). Expressando meus sinceros agradecimentos pela experiência vivida. “Quando tudo for amor, tudo será união e harmonia”.

Muito Obrigada!

**“Só sei que nada sei”**

**SÓCRATES**

## RESUMO

**Introdução:** Os comprometimentos da marcha na doença de Parkinson (DP) estão associados à elevada ocorrência de quedas e redução dos níveis de independência dos pacientes. Intervenções envolvendo o uso de dicas auditivas rítmicas têm apresentado benefícios em medidas da marcha dos pacientes. O objetivo do estudo foi comparar a resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com DP, durante, imediatamente após e até 1h após o término de uma sessão de intervenção de locomoção com e sem dicas auditivas rítmicas. **Materiais e método:** 29 pacientes com diagnóstico de DP idiopática foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos: 'grupo controle' (participação em uma sessão de intervenção sem dicas auditivas rítmicas) e 'grupo dica' (participação em uma sessão de intervenção com dicas auditivas rítmicas). A sessão de intervenção com dicas rítmicas teve 30 minutos de duração (divididos em 3 blocos) e incluiu tentativas de prática em três ritmos (metrônomo): 10% abaixo da cadência preferida, cadência preferida e 10% acima da cadência preferida. A sessão controle teve a mesma duração e as tentativas de prática foram realizadas em velocidade preferida, sem utilização de metrônomo. A avaliação da marcha foi realizada sem o uso de dicas auditivas rítmicas nos seguintes momentos: Baseline, após cada bloco da sessão de treino (pós-bloco1, pós-bloco2 e pós-bloco3) e 5, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos após o fim da sessão de treino. **Resultados:** As análises univariadas não revelaram interação entre os fatores ou efeito principal de grupo. Os grupos apresentaram desempenhos similares ao longo das avaliações. Ambos os grupos aumentaram o comprimento do passo no momento pós-bloco3 e reduziram a variabilidade da duração do passo nos momentos pós-bloco1, pós-10 min, pós-40 min e pós-50 min em relação ao momento baseline. **Conclusão:** A sessão de treino com dicas auditivas rítmicas apresentou efeitos similares aos da sessão de treino sem dica para a marcha de pacientes com DP. Uma sessão única de treino de marcha, com ou sem dicas auditivas rítmicas, pode ser utilizada para aumentar o comprimento do passo e reduzir a variabilidade da duração do passo em pacientes com DP.

**Palavras chave:** doença de Parkinson, marcha, dicas auditivas rítmicas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) related gait impairments are associated with high occurrence of falls and reduced levels of independence. Interventions involving the use of rhythmic auditory cues have been shown to benefit gait measurements in patients with PD. The aim of this study was to compare the response of gait parameters in patients with PD during, immediately after and up to 1h after the end of a locomotion intervention session with and without rhythmic cues. **Materials and methods:** 29 patients with idiopathic PD were randomly assigned to two groups: 'control group' (participation in an intervention session without rhythmic auditory cues) and 'cueing group' (participation in an intervention session with rhythmic auditory cues). The intervention session with rhythmic auditory cues was 30 minutes long (split in 3 blocks) and included practice trials in three different rhythms (metronome): 10% below the preferred cadence, preferred cadence and 10% above the preferred cadence. The control session had the same duration and the practice trials were carried out in self-selected preferred speed, without the use of the metronome. Gait assessment was performed without rhythmic auditory cues in the following moments: Baseline, after each block of the training session (post-block 1, post-block 2 and post-block 3) and 5, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes after the end of the session. **Results:** Univariate analyzes did not reveal interaction between factors or group main effect. The two groups showed similar gait performance throughout the experiment. Both groups increased the step length at post-block 3 and reduced step duration variability at post-block 1, post-10 min, post-40 min and post-50 min compared to the baseline. **Conclusion:** The training session with rhythmic auditory cues presented effects similar to those observed in the training session without rhythmic auditory cues to gait in people with PD. A single gait training session, with or without rhythmic auditory cues, may be used to increase step length and reduce step duration variability in patients with PD.

**Key words:** Parkinson's disease, gait, rhythmic auditory cues.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	9
2. OBJETIVO E HIPÓTESE .....	12
3. MATERIAIS E MÉTODO .....	13
3.1. Participantes .....	13
3.2. Coleta de dados e sessões de treino .....	14
3.2.1. Avaliação clínica e cognitiva (visita #1).....	14
3.2.2. Sessão de treino (visita#2) .....	16
3.2.3. Avaliação da marcha (visita #2).....	19
3.3. Análise estatística .....	21
4. RESULTADOS .....	23
5. DISCUSSÃO .....	30
6. CONCLUSÃO.....	34
7. REFERÊNCIAS.....	35

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Doença Parkinson (DP) tem prevalência de 100 a 200 casos por 100.000 habitantes no mundo (TANNER *et al.*, 1997; MUANGPAISAN *et al.*, 2011; LIU *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2017) e acomete 3,3% da população brasileira acima dos 64 anos (BARBOSA *et al.*, 2006). Seu surgimento apresenta relação com a idade, com maiores taxas de incidência e prevalência a partir dos 50 anos (VAN DEN EEDEN *et al.*, 2003; LAUFER, 2005). É considerada a segunda desordem degenerativa mais frequente (3% das desordens neurológicas conhecidas), o que evidencia a relevância social de estudos com a população de pacientes com DP.

A DP é caracterizada por uma degeneração gradativa dos neurônios dopaminérgicos, localizados na substância negra parte compacta. Dentre outras funções, a dopamina é um neurotransmissor regulador da atividade do córtex motor (SAITO *et al.*, 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). A diminuição de dopamina leva ao desequilíbrio da atividade inibitória/excitatória da circuitaria entre os núcleos da base e o córtex motor (SAITO *et al.*, 2000; SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2003). O resultado final deste desequilíbrio é o aumento da atividade GABAérgica inibitória do núcleo *output* dos núcleos da base sobre o tálamo e outras regiões subcorticais, como o núcleo pedúnculo-pontino e a região locomotora mesencefálica (BLANDINI *et al.*, 2000; TAKAKUSAKI *et al.*, 2008; TAKAKUSAKI, 2017). Os sinais motores da DP incluem: tremor em repouso, rigidez muscular, dificuldade de iniciar o movimento (acinesia), instabilidade postural, alterações na marcha, dentre outros (BLIN *et al.*, 1990; MORRIS *et al.*, 2001; NUTT, 2001; FERNÁNDEZ-DEL OLMO *et al.*, 2004; YANG *et al.*, 2008).

Estudos que compararam a marcha de pacientes com DP com indivíduos neurologicamente saudáveis revelaram que os pacientes apresentam menor comprimento e velocidade da passada, maior variabilidade temporal e instabilidade postural (MORRIS *et al.*, 2001; PIERUCCINI-FARIA *et al.*, 2006; YANG *et al.*, 2008; HAUSDORFF, 2009; VITÓRIO *et al.*, 2010; KLEINER *et al.*, 2018). Ainda, os pacientes com DP podem apresentar postura inclinada à frente, joelhos flexionados, dificuldade de tirar o pé do chão, balanço do braço reduzido e dificuldade de iniciar e de alterar os padrões da marcha quando necessário (FERNANDEZ *et al.*, 2013; DELVAL *et al.*, 2014; ASHOORI *et al.*, 2015). Alguns estudos sugerem que os programas motores da marcha estão relativamente preservados na DP, mas que devido à problemas de *timing* interno, tais programas motores não são

apropriadamente acessados (JANKOVIC, 2008; PATEL *et al.*, 2014; JANKOVIC, 2015).

É importante destacar também que os problemas de marcha na DP estão associados com a elevada ocorrência de quedas observada nos pacientes e menores níveis de independência (ASHBURN *et al.*, 2008). Por exemplo, pacientes com DP caidores apresentam maior variabilidade temporal da marcha do que seus pares não caidores (WEISS *et al.*, 2014; LORD *et al.*, 2016). Enquanto o percentual de idosos saudáveis que caem durante o período de um ano é por volta de 30% (RUBENSTEIN & JOSEPHSON, 2006), o de pessoas com DP pode chegar até 68% (WOOD *et al.*, 2002; VITÓRIO, 2015; VITÓRIO *et al.*, 2017). Ainda, Vitório (2015) reportou que o risco de sofrer quedas recorrentes (duas ou mais) durante um ano é 161% maior para pacientes com DP quando comparados com idosos saudáveis. Como a medicação específica para a DP melhora apenas parcialmente os parâmetros da marcha dos pacientes, terapias alternativas devem ser associadas ao tratamento farmacológico para que os pacientes tenham maior independência e menor risco de quedas (ASHOORI *et al.* 2015; BELLA *et al.*, 2015; RODGER e CRAIG, 2016).

O uso de dicas auditivas rítmicas, através de som ritmado, com base em andar no tempo das batidas de uma música ou de um marcador de ritmo (ex: metrônomo), tem mostrado melhorias em diferentes parâmetros da marcha na DP, como comprimento do passo, variabilidade temporal dos passos e velocidade do andar (BELLA *et al.*, 2015; DE ICCO *et al.*, 2015; RODGER e CRAIG, 2016; THAUT *et al.*, 2018). Uma explicação para tais melhorias é que os circuitos cerebelo-tálamo-corticais, que suportam a detecção e sincronização de eventos perceptivos regulares, são relativamente preservados na DP (BELLA *et al.*, 2015). Outra possibilidade é que as dicas auditivas rítmicas ajudem os pacientes com DP a desviar o controle da marcha das vias comprometidas dos núcleos da base, com aumento da participação de regiões corticais tais como a área motora suplementar, o córtex pré-motor e o córtex cingulado (ASHOORI *et al.* 2015). Ainda, o feedback sensorio-motor oferecido pelas dicas auditivas rítmicas contribuem para a recalibração do *pace* interno (ASHOORI *et al.* 2015). Estes circuitos seriam capazes de incorporar as dicas rítmicas externas ao controle da marcha e de favorecer um padrão motor com passos maiores e mais estáveis (NOMBELA *et al.*, 2013). Assim, as dicas rítmicas externas ajudariam os pacientes com DP a superar os problemas de dicas internas para o controle da marcha (NIEUWBOER *et al.*, 2009; NOMBELA

*et al.*, 2013). Além de apresentarem benefícios consistentes para o andar de pacientes com DP, é importante destacar que as dicas auditivas rítmicas podem ser facilmente aplicadas no dia-a-dia, como por exemplo pelo uso de fones de ouvido.

As pesquisas existentes sobre dicas auditivas rítmicas e a marcha na DP apresentam duas lacunas principais. Primeiro, ainda não foram descritas as respostas dos parâmetros da marcha de pacientes com DP ao longo de uma sessão de treinamento com dicas auditivas rítmicas. Segundo, não existem evidências sobre a duração dos efeitos após o término da sessão de treinamento. Informações desta natureza poderão contribuir para o melhor delineamento de intervenções com dicas auditivas rítmicas para pacientes com DP. Diante do exposto, o principal questionamento que norteia este estudo é: Como é a resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com DP, durante, imediatamente após e até 1h após o término de uma única sessão de treinamento de locomoção com dicas rítmicas?

## **2. OBJETIVO E HIPÓTESE**

O objetivo do presente estudo foi comparar a resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com DP, durante, imediatamente após e até 1h após o término de uma sessão de treinamento de locomoção com e sem dicas rítmicas. Esperava-se que a sessão de treinamento de locomoção com dicas rítmicas promovesse benefícios superiores para a marcha dos pacientes em comparação com a sessão de treinamento de locomoção sem dica, especialmente em relação à redução da variabilidade da marcha. Ainda, era esperado que os benefícios observados fossem mantidos em até 1 hora após o fim da sessão de treino.

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

O desenho experimental consistiu em um estudo controlado (braços paralelos) e randomizado de uma única sessão de treino (com e sem dica auditiva rítmica). Todos os procedimentos do estudo foram realizados no Laboratório de Estudos da Postura e da Locomoção (LEPLO), no Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências da UNESP Rio Claro. Os procedimentos experimentais descritos a seguir foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da UNESP campus Rio Claro, (número do parecer: 2.068.096; CAAE 63969317.1.0000.5465), na data de 17 de maio de 2017. Os participantes convidados foram incluídos no estudo após assinar e consentir com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

#### 3.1. Participantes

Participaram do estudo 29 indivíduos com DP de característica idiopática, sem a apresentação de episódios de *freezing*. Os participantes foram recrutados na cidade de Rio Claro e distribuídos randomicamente (por sorteio) em dois grupos: o grupo controle (GC, n = 14) participou da sessão de treino sem dicas rítmicas; o grupo dica (GD, n = 15) participou da sessão de treino com dicas auditivas rítmicas externas.

Foram incluídos na amostra pacientes que estavam entre os Estágios 1 e 3 da escala de Hoehn & Yahr (H&Y), uma vez que pacientes acima do estágio 3 apresentam dificuldades de locomoção, o que impossibilitaria a realização de algumas atividades do grupo de intervenção, e que estavam em uso regular de medicamento específico para a doença (Hoehn e Yahr, 1998). As seguintes características foram estabelecidas como critérios de exclusão: déficits cognitivos que prejudicassem o entendimento do protocolo de avaliação e das tarefas propostas, problemas auditivos e visuais não corrigidos e problemas músculo esqueléticos que impossibilitassem a realização do protocolo experimental. Os pacientes voluntários foram entrevistados (anamnese) para a verificação dos critérios de inclusão/exclusão.

### 3.2. Coleta de dados e sessões de treino

A coleta de dados incluiu avaliações clínicas, cognitivas e da marcha, que foram realizadas no estado ON da medicação regular para a DP (aproximadamente 45-60 minutos após a ingestão de uma dose). As avaliações foram realizadas em duas visitas ao LEPLO, agendadas de modo a não interferir nos horários regulares da medicação dos pacientes. Na primeira visita, foram realizadas as avaliações clínicas e cognitivas (caracterização dos grupos) e, na segunda visita, foi realizada a avaliação da marcha (antes, durante e após a sessão de treino).

#### 3.2.1. Avaliação clínica e cognitiva (visita #1)

Os pacientes foram encaminhados para uma avaliação clínica mais detalhada, realizada por um avaliador experiente, para conhecimento dos comprometimentos e estágio da DP. Para avaliação dos comprometimentos da doença, foi utilizada a *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (FAHN *et al.*, 1987). O estado geral de acometimento da doença de cada paciente é conhecido pela pontuação obtida, variando entre 0 (normal) e 4 (severo/grave) para cada item. A pontuação máxima na UPDRS é 176 pontos, sendo que quanto maior é a pontuação obtida, mais acometido se encontra o paciente. O estágio da DP foi avaliado por meio da escala de H&Y (HOEHN e YAHR, 1998; SCHENKMAN *et al.*, 2001). Os estágios modificados da escala de H&Y são: estágio 0 – sem sinais da doença; estágio 1 – doença unilateral; estágio 1,5 – envolvimento axial e unilateral; estágio 2 – doença bilateral sem alterações do equilíbrio; estágio 2,5 – doença bilateral com recuperação nos testes (ex., teste de estabilidade postural); estágio 3 – doença leve e moderada bilateral, alguma instabilidade postural e independência física; estágio 4 – incapacidade grave, ainda capaz de marchar e levantar sem ajuda; estágio 5 – cadeira de rodas.

As seguintes avaliações cognitivas foram realizadas:

- a) Função cognitiva geral: Foi avaliada através do Mini Exame do Estado Mental (FOLSTEIN *et al.*, 1975). Foram consideradas as recomendações de Brucki e colaboradores para a população brasileira (BRUCKI *et al.*, 2003), de acordo com os níveis de escolaridade;
- b) Memória: para avaliação da memória foram utilizados os seguintes testes: i) Escala Wechsler de Memória – Revisada – WMS-R (WECHSLER, 1997). Foi

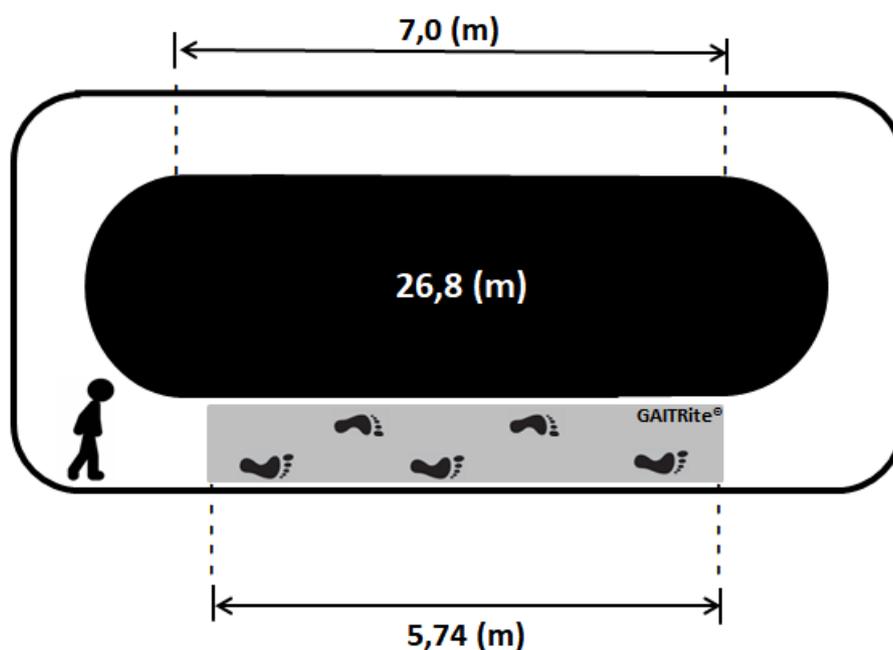
utilizado o subteste - Pares Verbais Associados, que avalia recordação imediata, memória declarativa e capacidade de evocação. O avaliador apresentou verbalmente ao paciente 8 pares de palavras. Após isso, o avaliador apresentou uma palavra e o participante deveria recordar a palavra que se associava a ela. Foram realizadas 4 tentativas; ii) Escala de Wechsler de Inteligência para Adultos – revisada WAIS-III, (WECHSLER e NASCIMENTO, 2004). O subteste Dígitos foi utilizado para avaliar as memórias imediata e operacional. O avaliador apresentou uma sequência de números verbalmente e, imediatamente após, o paciente deveria repeti-la. Foram realizadas tentativas na ordem direta (o paciente deveria repetir a sequência exatamente como foi dita pelo avaliador) e na ordem inversa (o paciente deveria repetir os números começando pelo último ditado até o primeiro);

- c) Atenção: O subteste Símbolos (da WAIS-III) foi utilizado para avaliação da atenção. Ele é composto por uma série de sequências de 5 símbolos, com 2 símbolos modelos. O paciente deveria encontrar pelo menos um símbolo entre os 5 que fosse idêntico a um dos 2 modelos. Caso o paciente encontrasse algum, deveria dizer sim e o avaliador assinalaria a resposta na folha. Caso não encontrasse nenhum igual, deveria dizer não. O paciente foi instruído a realizar o maior número de sequências em 2 minutos;
- d) Funções Executivas: Foram avaliadas através de dois testes: i) tarefa executiva do desenho do relógio – CLOX I (ROYALL *et al.*, 1998). No teste, o paciente foi instruído a desenhar um relógio analógico marcando um determinado horário; ii) Teste Wisconsin de Classificação de Cartas – versão modificada- (MWCST; NELSON, 1976). O teste é composto por 4 cartas de estímulo e 48 cartas de resposta. O paciente foi instruído a combinar as cartas de resposta com as cartas de estímulo, seguindo as dicas apresentadas pelo avaliador que, no caso, só poderia responder certo ou errado. O paciente deveria descobrir a combinação correta (que pode ser por cor, número ou forma). A cada 6 acertos consecutivos, o avaliador mudava a combinação e o paciente deveria mudar a estratégia escolhida para descobrir a nova combinação.

### 3.2.2. Sessão de treino (visita#2)

A sessão de treino foi realizada em um circuito de 26,8 metros, com duas retas paralelas de 7 metros, que possibilitou a marcha contínua durante as tentativas de prática. Um tapete de 5,74 m de comprimento com sensores de pressão (GAITRite®, CIR Systems Inc., Sparta, NJ, USA) foi posicionado na área central de uma das retas do circuito (FIGURA 1).

**FIGURA 1.** Circuito utilizado para a sessão de treino e a avaliação da marcha.



A sessão de treino com dicas auditivas rítmicas teve o objetivo principal de melhorar a ritmicidade da marcha dos pacientes (diminuir a variabilidade temporal passo-a-passo) e duração total de 31,5 minutos. Inicialmente, os pacientes foram convidados a andar por 30 segundos, em velocidade preferida, ao redor do circuito. Neste momento, os dados registrados pelo sistema GAITRite® foram utilizados para o cálculo da cadência da marcha. As dicas auditivas rítmicas foram oferecidas por meio de metrônomo e personalizadas de acordo com a cadência da marcha em velocidade preferida. A sessão de treino foi dividida em três blocos, sendo que cada bloco teve duração de 10,5 minutos. Cada bloco consistiu de tentativas de prática

em três diferentes ritmos: 10% abaixo da cadência preferida, cadência preferida e 10% acima da cadência preferida. Estes valores de cadência foram adotados porque o acoplamento ótimo entre a marcha e as batidas do metrônomo é perdido quando valores mais extremos (maiores ou menores do que 10% da cadência preferida) são adotados (ROERDINK *et al.*, 2011). Cada bloco teve nove tentativas de 1 minuto de duração e pausas para repouso (na posição sentada em uma cadeira), de 30 segundos, oferecidas a cada três tentativas. A ordem de apresentação das tentativas foi randomizada a cada conjunto de 3 tentativas, sem a possibilidade de repetição de uma determinada cadência em um mesmo conjunto de 3 tentativas (FIGURA 2).

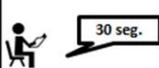
Os pacientes foram instruídos a andar no ritmo do metrônomo, que esteve ligado apenas durante as tentativas de prática (sendo “pausado” durante os períodos de descanso). Os pacientes deveriam sincronizar o andar com as batidas do metrônomo, ou seja, deveriam tocar o pé no solo (contato do calcanhar) no momento de cada dica (batida do metrônomo). O metrônomo utilizado para o a sessão de treino foi o da marca Cifra Club, um aplicativo disponibilizado gratuitamente que foi instalado em um celular. Uma profissional de Educação Física com experiência em atividades rítmicas e dança ministrou a sessão de treino e ofereceu *feedback* aos pacientes de forma a facilitar a sincronização dos passos com as batidas do metrônomo.

Para a sessão de treino sem o uso de dicas auditivas rítmicas, os pacientes também realizaram o procedimento de familiarização (mas sem a necessidade do cálculo da cadência da marcha). Os blocos de treino tiveram durações semelhantes aos blocos da sessão de treino com dicas auditivas rítmicas. Os pacientes do GC foram instruídos a andar em velocidade preferida durante toda a sessão. Ou seja, dentro de cada bloco, a cada 3 minutos de caminhada em velocidade preferida, era oferecido um período de repouso de 30 segundos (FIGURA 3).

**FIGURA 2.** Sessão de treino com dicas auditivas rítmicas (GD). A distribuição das cadências (-10%, preferida e +10%) ilustrada na figura é apenas um exemplo da randomização.

Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
 1 min - Cad Pref. 1 min - +10% 1 min - -10% 	1 min - +10% 1 min - -10% 1 min - Cad Pref. 	1 min - +10% 1 min - Cad Pref. 1 min - -10% 
1 min - +10% 1 min - Cad Pref. 1 min - -10% 	1 min - Cad Pref. 1 min - -10% 1 min - +10% 	1 min - Cad Pref. 1 min - +10% 1 min - -10% 
1 min - -10% 1 min - +10% 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - +10% 1 min - -10% 	1 min - Cad Pref. 1 min - +10% 1 min - -10% 

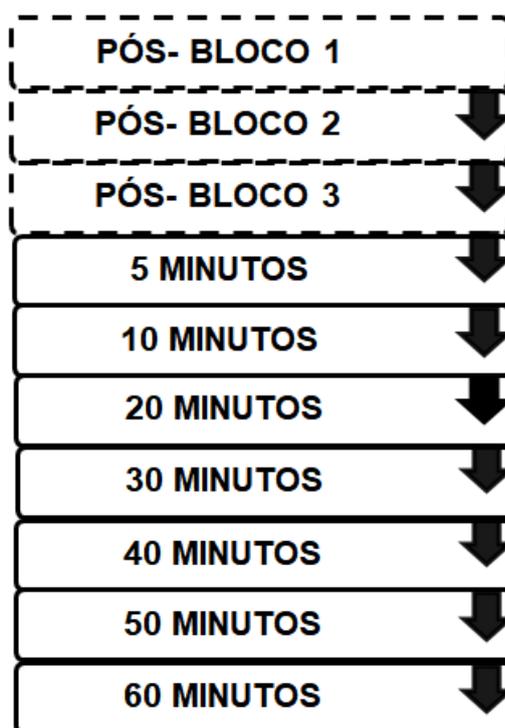
**FIGURA 3.** Sessão de treino sem dicas auditivas rítmicas (GC).

Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 
1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 
1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 	1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 1 min - Cad Pref. 

### 3.2.3. Avaliação da marcha (visita #2)

Para a avaliação do andar, os participantes foram convidados a andar, em velocidade preferida e sem dicas auditivas, ao redor do circuito utilizado nas sessões de treino durante 30 segundos. A avaliação da marcha foi realizada nos seguintes momentos, para ambos os grupos: Baseline, após cada bloco da sessão de treino (pós-bloco1, pós-bloco2 e pós-bloco3) e 5, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos (pós-5 min, pós-10 min, pós-20 min, pós-30 min, pós-40 min, pós-50 min e pós-60 min) após o fim da sessão de treino (FIGURA 4).

**FIGURA 4.** Momentos em que a avaliação da marcha ocorreu.



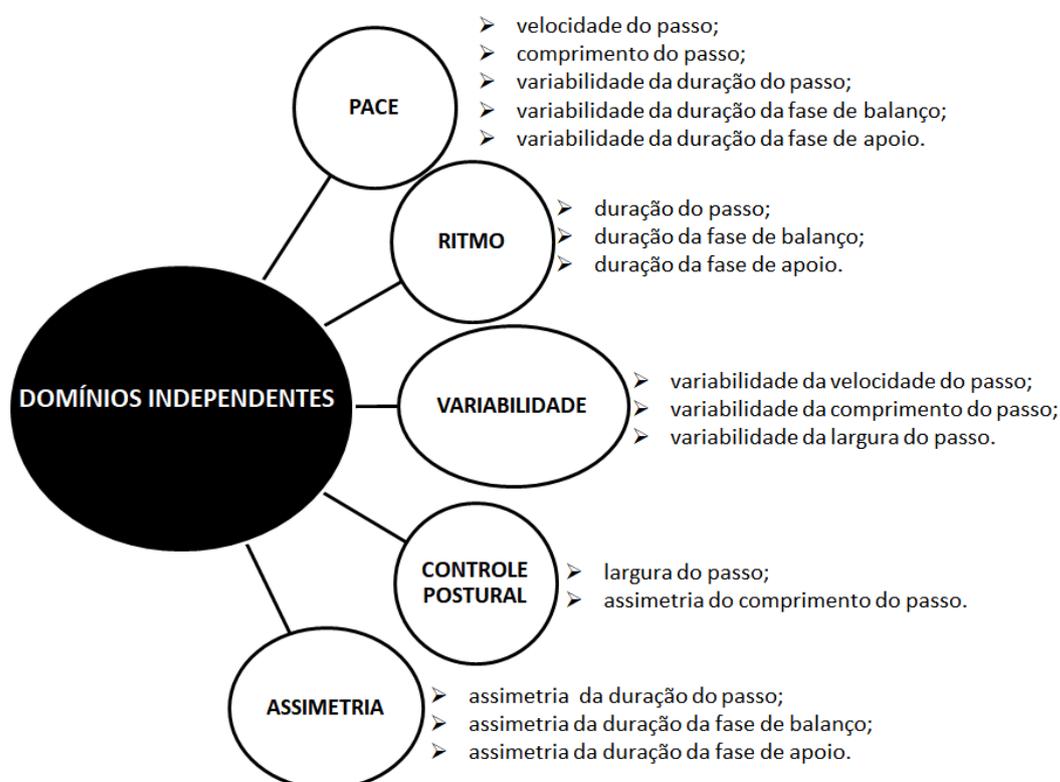
As medidas espaço-temporais da marcha foram registradas a 200 Hz pelo carpete eletrônico GAITRite®. Os dados do carpete eletrônico foram analisados pelo software GAITRite 4.7.5. Todos os passos registrados no carpete eletrônico durante os 30 segundos de cada momento da avaliação da marcha foram considerados para o cálculo das variáveis dependentes, com base no modelo de domínios

independentes (FIGURA 5) – *pace*, ritmo, variabilidade, controle postural e assimetria (LORD *et al.*, 2012):

- a. Médias das características espaço-temporais: velocidade do passo, comprimento do passo, velocidade do passo, duração do passo, duração da fase de balanço do passo, fase de apoio do passo;
- b. Variabilidade da marcha: desvios-padrão da velocidade do passo, do comprimento do passo, da velocidade do passo, da duração do passo, da duração da fase de balanço do passo e da fase de apoio do passo;
- c. Características de assimetria: diferença absoluta entre os lados direito e esquerdo para comprimento do passo, duração do passo, fase de apoio do passo, duração da fase de balanço do passo.

Os domínios são representados da seguinte forma: *pace* (velocidade do passo, comprimento do passo, variabilidade da duração do passo, duração da fase de balanço do passo, duração da fase de apoio do passo), ritmo (duração do passo, duração da fase de balanço do passo, duração da fase de apoio do passo), variabilidade (variabilidade da velocidade do passo, variabilidade do comprimento do passo, variabilidade da largura do passo), controle postural (largura do passo e assimetria do comprimento do passo) e assimetria (assimetria da duração do passo, assimetria da duração da fase de balanço do passo, assimetria da duração da fase de apoio do passo).

**FIGURA 5.** Modelo de cinco domínios independentes proposto por Lord e colaboradores (2012) para a avaliação da marcha na DP.



### 3.3. Análise estatística

A estatística descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) foi empregada para a apresentação das variáveis de caracterização dos grupos e das variáveis dependentes. O programa SPSS 18.0 (SPSS, Inc.) foi utilizado para o tratamento estatístico e o nível de significância foi mantido em 0,05 para todas as análises. Os testes de Shapiro Wilk e de Levene foram empregados para verificar a normalidade e a homogeneidade dos dados. Das 16 variáveis dependentes calculadas no presente estudo, 11 variáveis apresentaram distribuição não-normal. Os seguintes métodos de transformações foram aplicados: transformação recíproca (duração do passo e duração da fase de apoio), transformação pela raiz quadrada (assimetria da duração do passo, assimetria da duração da fase de balanço e assimetria da duração da fase de apoio), transformação logarítmica (variabilidade da velocidade do passo, variabilidade do comprimento do passo e variabilidade da largura do

passo) e transformação pela décima potência (variabilidade da duração do passo, variabilidade da duração da fase de balanço e variabilidade da duração da fase de apoio).

Testes t para amostras independentes (idade, massa corporal e estatura) e testes U de Mann-Whitney (variáveis clínicas e cognitivas) foram empregados para a comparação entre os grupos (GC X GD). As variáveis da marcha foram analisadas através de ANOVAs de dois fatores (2 grupos X 11 avaliações), com medidas repetidas para o fator avaliação. Quando a ANOVA revelou interação entre os fatores ou efeito principal de avaliação, testes *post hoc* foram utilizados, com aplicação da correção de Bonferroni (0,05 / número de comparações), para a localização das diferenças.

#### 4. RESULTADOS

A TABELA 1 apresenta as variáveis de caracterização de ambos os grupos. Nenhuma diferença significativa entre os grupos foi revelada para as variáveis de caracterização. Os participantes apresentaram comprometimentos de leve a moderado da DP e cognição global preservada.

A TABELA 2 apresenta os valores de média e desvio padrão das variáveis dependentes de ambos os grupos em cada momento. A TABELA 3 apresenta os valores da análise estatística (F e p) para cada variável dependente. As análises univariadas evidenciaram interação entre os fatores apenas para a velocidade do passo (TABELA 3). Entretanto, os testes *post hoc* não confirmaram diferenças significativas nas comparações por pares. As análises univariadas não evidenciaram efeito principal de grupo para nenhuma variável dependente (TABELA 3). Efeito principal de momento foi evidenciado para comprimento do passo, duração do passo, duração da fase de apoio, variabilidade da duração do passo e largura do passo (TABELA 3, FIGURA 4). Ainda, foi evidenciada tendência de efeito principal de momento para a velocidade do passo. Testes *post hoc* indicaram que, independente de grupo, os participantes apresentaram: maior comprimento do passo no momento pós-bloco3 do que no momento baseline ( $p=0,008$ ); menor variabilidade da duração do passo nos momentos pós-bloco1 ( $p<0,001$ ), pós-10 min ( $p=0,001$ ), pós-40 min ( $p<0,001$ ), pós-50 min ( $p<0,001$ ) do que no momento baseline; maior largura do passo nos momentos pós-bloco1 ( $p=0,002$ ) e pós-bloco2 ( $p=0,007$ ) do que no momento baseline.

**TABELA 1.** Médias e desvios padrão das características de ambos os grupos dos pacientes com DP.

<b>Características</b>	<b>GD (n=15)</b>	<b>GC (n=16)</b>	<b>P</b>
Gênero (M/F)	6/9	7/7	0,588
Massa corporal (kg)	71,3±12,52	71,4±11,54	0,983
Estatura (cm)	161,3±8,37	164,1±10,00	0,419
Idade (anos)	70,5±8,24	70,2 ± 9,93	0,941
<b>Variáveis clínicas</b>			
Hoen & Yahr (estágio)	1,5=2; 2=7; 2,5=5; 3=1	1,5=0; 2=7; 2,5=4; 3=3	0,278
UPDRS I (pontos)	2,66±2,02	3,3±1,89	0,352
UPDRS II (pontos)	10,0±4,91	11,2±4,20	0,554
UPDRS III (pontos)	26,3±10,3	27,4±7,91	0,793
UPDRS TOTAL (pontos)	39,00±14,7	41,7±8,93	0,743
<b>Cognição global</b>			
MEEM (pontos)	27,73±1,75	27,92±1,70	0,505
<b>Memória</b>			
PVA fácil	3,66±0,62	3,57±0,64	0,628
PVA difícil	2,06±1,38	1,80±1,36	0,547
<b>Função executiva</b>			
CLOX I (pontos)	7,46±4,80	8,35±6,02	0,306
Categorias- TWCC	2,06±1,16	3,07±1,59	0,116
Erros perseverativos- TWCC	9,13±5,06	7,85±6,19	0,554
Falha no set- TWCC	0,73±0,96	0,57±0,75	0,734
<b>Atenção</b>			
PS acertos	20,3±8,24	20,2±9,85	0,497
PS erros	4,13±2,94	3,85±2,47	0,982

Legenda: Escala de Hoehn e Yahr (H&Y); *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS); Mini Exame de Estado Mental (MEEM); Pares Verbais Associados (PVA); Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (TWCC); Procurando Símbolos (PS).

**TABELA 2.** Valores de médias e desvios padrão das variáveis dependentes de ambos os grupos em cada momento.

Características do andar	Pré		Pós-bloco 1		Pós-bloco 2		Pós-bloco 3	
	GD	GC	GD	GC	GD	GC	GD	GC
<b>Pace</b>								
Velocidade do passo (cm/s)	108,4±19,9	108,0±21,3	107,9±16,2	112,0±23,0	106,4±17,0	112,6±23,0	105,4±19,5	113,1±23,6
Comprimento do passo (cm)	54,9±8,43	55,2±10,0	55,5±7,37	56,6±10,4	55,3±7,49	57,8±10,3	55,3±8,53	57,8±10,8
Variabilidade da duração do passo (s)	0,67±0,02	0,68±0,03	0,65±0,02	0,65±0,39	0,67±0,02	0,65±0,04	0,68±0,05	0,66±0,04
Variabilidade da fase de balanço (s)	0,67±0,04	0,67±0,03	0,65±0,02	0,66±0,05	0,68±0,05	0,66±0,05	0,68±0,06	0,66±0,05
Variabilidade da fase de suporte (s)	0,68±0,05	0,67±0,03	0,66±0,02	0,68±0,04	0,69±0,04	0,67±0,06	0,70±0,07	0,67±0,05
<b>Ritmo</b>								
Duração do passo (s)	0,51±0,05	0,51±0,02	0,51±0,05	0,50±0,03	0,52±0,05	0,50±0,03	0,53±0,05	0,51±0,30
Duração da fase de balanço (s)	0,37±0,03	0,37±0,03	0,38±0,03	0,36±0,03	0,38±0,03	0,37±0,35	0,38±0,03	0,37±0,03
Duração da fase de suporte (s)	0,64±0,08	0,65±0,03	0,65±0,06	0,64±0,04	0,66±0,07	0,65±0,05	0,67±0,08	0,64±0,05
<b>Assimetria</b>								
Assimetria da duração do passo (s)	0,12±0,04	0,15±0,08	0,10±0,03	0,11±0,08	0,13±0,05	0,13±0,08	0,14±0,80	0,13±0,07
Assimetria da duração da fase de balanço (s)	0,11±0,06	0,13±0,06	0,08±0,04	0,13±0,06	0,11±0,05	0,10±0,04	0,13±0,07	0,10±0,06
Assimetria da duração da fase de suporte (s)	0,12±0,06	0,13±0,06	0,09±0,03	0,13±0,05	0,12±0,05	0,11±0,04	0,13±0,07	0,10±0,07
<b>Variabilidade</b>								
Variabilidade da velocidade do passo (cm/s)	0,85±0,17	0,87±0,14	0,81±0,12	0,80±0,17	0,85±0,13	0,82±0,14	0,91±0,21	0,82±0,14
Variabilidade do comprimento do passo (cm)	0,50±0,11	0,58±0,18	0,50±0,10	0,55±0,12	0,47±0,10	0,53±0,15	0,49±0,14	0,58±0,12
Variabilidade da largura do passo (cm)	0,47±0,09	0,44±0,08	0,45±0,08	0,45±0,08	0,44±0,07	0,48±0,13	0,45±0,10	0,44±0,10
<b>Controle postural</b>								
Largura do passo (cm)	8,79±2,23	8,83±4,48	9,64±2,42	9,35±2,42	9,44±2,65	9,47±4,61	9,74±2,50	9,12±4,86
Assimetria do comprimento do passo (cm)	2,11±1,11	3,59±3,13	1,82±1,52	2,52±2,38	1,90±1,37	2,61±2,96	2,42±1,87	3,30±3,26

Nota: os valores reportados para as variáveis que passaram por transformação são os valores transformados.

**TABELA 2.** Valores de médias e desvios padrão das variáveis dependentes de ambos os grupos em cada momento (CONT).

Características do andar	5min		10min		20min		30min	
	GD	GC	GD	GC	GD	GC	GD	GC
<b>Pace</b>								
Velocidade do passo (cm/s)	105,2±18,0	111,1±22,1	106,2±17,2	111,8±23,1	104,2±16,4	111,0±21,6	105,5±14,4	110,4±22,1
Comprimento do passo (cm)	54,6±8,21	56,1±10,2	54,6±7,71	56,2±10,5	53,9±6,91	56,2± 9,96	54,3±7,24	55,7±9,92
Variabilidade da duração do passo (s)	0,67±0,03	0,66±0,05	0,66±0,02	0,65±0,47	0,66±0,02	0,67±0,04	0,66±0,02	0,66±0,03
Variabilidade da duração da fase de balanço (s)	0,66±0,02	0,67±0,05	0,66±0,04	0,65±0,37	0,66±0,23	0,67±0,07	0,65±0,02	0,67±0,39
Variabilidade da duração da fase de suporte (s)	0,68±0,04	0,68±0,05	0,68±0,46	0,65±0,04	0,66±0,02	0,68±0,06	0,67±0,02	0,67±0,04
<b>Ritmo</b>								
Duração do passo (s)	0,52±0,05	0,50±0,02	0,51±0,05	0,50±0,03	0,52±0,06	0,50±0,03	0,51±0,04	0,50±0,02
Duração da fase de balanço (s)	0,38±0,03	0,36±0,03	0,37±0,03	0,37±0,03	0,38±0,03	0,36±0,03	0,38±0,03	0,37±0,02
Duração da fase de suporte (s)	0,66±0,07	0,64±0,03	0,65±0,07	0,63±0,04	0,66±0,08	0,64±0,04	0,65±0,06	0,64±0,04
<b>Assimetria</b>								
Assimetria da duração do passo (s)	0,12±0,05	0,12±0,08	0,11±0,46	0,11±0,08	0,12±0,05	0,14±0,08	0,13±0,03	0,12±0,07
Assimetria da duração da fase de balanço (s)	0,11±0,05	0,14±0,08	0,10±0,06	0,11±0,07	0,11±0,03	0,11±0,07	0,11±0,03	0,12±0,05
Assimetria da duração da fase de suporte (s)	0,11±0,05	0,14±0,10	0,10±0,05	0,10±0,08	0,10±0,05	0,11±0,08	0,11±0,03	0,10±0,07
<b>Variabilidade</b>								
Variabilidade da velocidade do passo (cm/s)	0,83±0,14	0,85±0,18	0,81±0,10	0,79±0,13	0,82±0,12	0,80±0,14	0,80±0,15	0,86±0,16
Variabilidade do comprimento do passo (cm)	0,50±0,11	0,57±0,14	0,47±0,93	0,57±0,15	0,48±0,09	0,52±0,15	0,45±0,12	0,59±0,14
Variabilidade da largura do passo (cm)	0,45±0,09	0,50±0,15	0,45±0,08	0,43±0,12	0,49±0,11	0,48±0,10	0,45±0,07	0,50±0,14
<b>Controle postural</b>								
Largura do passo (cm)	9,39±2,49	9,35±4,59	9,45±2,56	9,53±4,90	9,04±2,58	9,19±4,47	8,96±2,60	9,15±4,13
Assimetria do comprimento do passo (cm)	1,86±1,41	4,01±3,47	2,09±1,26	3,66±4,01	1,81±1,65	3,41±3,28	1,94±1,61	3,84±2,10

Nota: os valores reportados para as variáveis que passaram por transformação são os valores transformados.

**TABELA 2.** Valores de médias e desvios padrão das variáveis dependentes de ambos os grupos em cada momento (CONT).

Características do andar	40min		50min		60min	
	GD	GC	GD	GC	GD	GC
<b>Pace</b>						
Velocidade do passo (cm/s)	105,5±15,4	109,0±23,3	107,8±13,6	112,5±23,1	106,8±15,5	114,0±21,7
Comprimento do passo (cm)	54,1±7,12	55,2±10,3	55,1±6,81	56,9±10,6	54,9±7,70	56,8±9,75
Variabilidade da duração do passo (s)	0,67±0,18	0,65±0,04	0,66±0,02	0,65±0,05	0,68±0,03	0,66±0,04
Variabilidade da duração da fase de balanço (s)	0,66±0,02	0,66±0,04	0,66±0,04	0,66±0,05	0,66±0,04	0,66±0,06
Variabilidade da duração da fase de suporte (s)	0,67±0,02	0,67±0,04	0,67±0,05	0,66±0,50	0,68±0,05	0,68±0,06
<b>Ritmo</b>						
Duração do passo (s)	0,51±0,05	0,50±0,03	0,51±0,04	0,50±0,03	0,51±0,04	0,50±0,03
Duração da fase de balanço (s)	0,40±0,03	0,30±0,03	0,40±0,03	0,37±0,03	0,40±0,03	0,36±0,02
Duração da fase de suporte (s)	0,65±0,07	0,65±0,05	0,65±0,06	0,64±0,04	0,65±0,06	0,63±0,05
<b>Assimetria</b>						
Assimetria da duração do passo (s)	0,13±0,03	0,11±0,08	0,11±0,04	0,12±0,08	0,13±0,05	0,12±0,07
Assimetria da duração da fase de balanço (s)	0,10±0,05	0,09±0,08	0,11±0,04	0,13±0,07	0,11±0,05	0,10±0,08
Assimetria da duração da fase de suporte (s)	0,11±0,04	0,10±0,07	0,11±0,05	0,13±0,07	0,10±0,04	0,12±0,07
<b>Variabilidade</b>						
Variabilidade da velocidade do passo (cm/s)	0,82±0,14	0,81±0,10	0,79±0,13	0,74±0,15	0,83±0,19	0,80±0,17
Variabilidade do comprimento do passo (cm)	0,48±0,12	0,55±0,15	0,45±0,13	0,51±0,16	0,45±0,12	0,53±0,15
Variabilidade da largura do passo (cm)	0,49±0,13	0,48±0,11	0,44±0,09	0,43±0,11	0,42±0,09	0,47±0,09
<b>Controle postural</b>						
Largura do passo (cm)	9,03±2,79	9,27±4,88	8,85±2,83	8,73±4,83	8,74±2,52	8,57±4,55
Assimetria do comprimento do passo (cm)	1,83±1,77	3,35±3,53	1,71±1,66	3,37±2,98	1,86±1,27	3,21±2,96

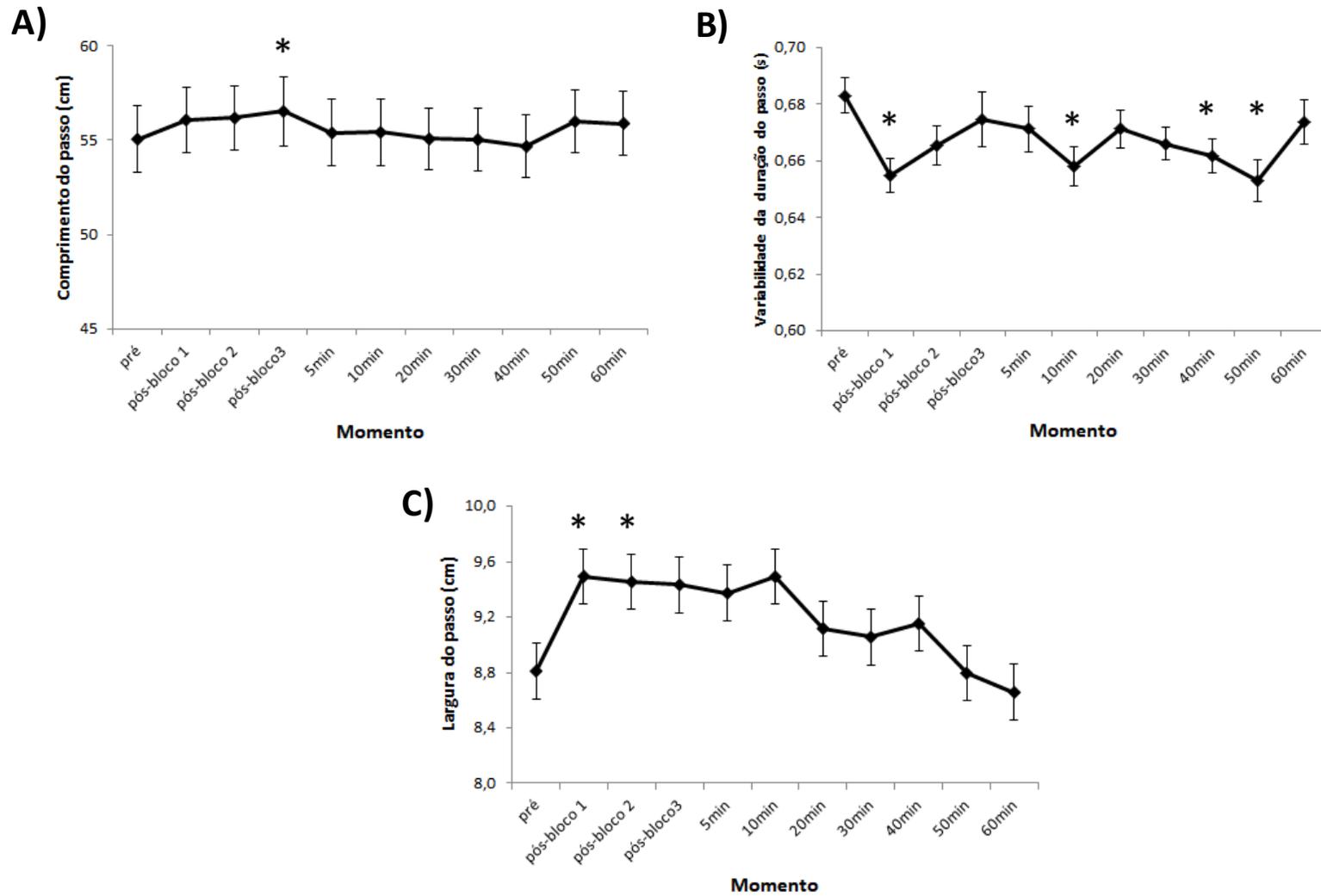
Nota: os valores reportados para as variáveis que passaram por transformação são os valores transformados.

**TABELA 3.** Valores estatísticos da ANOVA para cada variável dependente.

<b>Características do andar</b>	<b>Grupo</b>	<b>Momento</b>	<b>Grupo*Momento</b>
<b>Pace</b>			
Velocidade do passo	F= 0,475; p = 0,497	F= 1,856; p = 0,052 <sup>t</sup>	F= 1,935; <b>p = 0,041*</b>
Comprimento do passo	F= 0,214; p = 0,647	F= 4,886; <b>p &lt;0,001*</b>	F= 1,329; p = 0,215
Variabilidade da duração do passo	F= 0,463; p = 0,503	F= 3,646; <b>p &lt;0,001*</b>	F= 1,332; p = 0,214
Variabilidade da duração da fase de balanço	F= 0,056; p = 0,816	F= 0,443; p = 0,924	F= 0,642; p = 0,777
Variabilidade da duração da fase de suporte	F= 0,187; p = 0,669	F= 0,913; p = 0,521	F= 1,167; p = 0,314
<b>Ritmo</b>			
Duração do passo	F= 0,507; p = 0,483	F= 2,157; <b>p = 0,021</b>	F= 1,170; p = 0,311
Duração da fase de balanço	F= 0,810; p = 0,377	F= 0,792; p = 0,636	F= 0,819; p = 0,611
Duração da fase de suporte	F= 0,294; p = 0,592	F= 2,286; <b>p = 0,014*</b>	F= 1,540; p = 0,126
<b>Assimetria</b>			
Assimetria da duração do passo	F= 0,005; p = 0,944	F= 1,316; p = 0,222	F= 0,831; p = 0,599
Assimetria da duração da fase de balanço	F= 0,219; p = 0,644	F= 1,133; p = 0,338	F= 1,370; p = 0,195
Assimetria da duração da fase de suporte	F= 0,099; p = 0,755	F= 0,892; p = 0,541	F= 1,476; p = 0,149
<b>Variabilidade</b>			
Variabilidade da velocidade do passo	F= 0,132; p = 0,720	F= 1,544; p = 0,124	F= 0,678; p = 0,744
Variabilidade do comprimento do passo	F= 3,350; p = 0,079	F= 1,743; p = 0,072	F= 0,774; p = 0,653
Variabilidade da largura do passo	F= 0,110; p = 0,743	F= 1,721; p = 0,076	F= 1,149; p = 0,326
<b>Controle postural</b>			
Largura do passo	F= 0,001; p = 0,974	F= 3,427; <b>p &lt;0,001*</b>	F= 0,555; p = 0,849
Assimetria do comprimento do passo	F= 2,750; p = 0,110	F= 1,701; p = 0,081	F= 1,354; p = 0,202

\*: p &lt; 0,05; t: tendência

**FIGURA 6.** Médias e desvios padrão do efeito principal de momento observado para comprimento do passo (A), variabilidade da duração do passo (B) e largura do passo (C).



Legenda: \* indica diferença significativa em relação ao momento baseline.

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar as respostas dos parâmetros da marcha de pacientes com DP, durante, imediatamente após e até 1h após o término de uma sessão de treino de locomoção com e sem dicas rítmicas. As análises univariadas não revelaram interação entre os fatores. Ou seja, os grupos apresentaram desempenhos similares ao longo das avaliações, com alterações significativas entre as avaliações para comprimento do passo, variabilidade da duração do passo e largura do passo. Estes resultados sugerem que a sessão de treino com dica não apresentou efeitos superiores à sessão de treino sem dica, o que não confirma a hipótese do estudo.

Alguns aspectos podem explicar a rejeição da hipótese do presente estudo. Primeiro, a sessão de treino com dica auditiva rítmica combinou o uso de três diferentes cadências (10% abaixo da cadência preferida, cadência preferida e 10% acima da cadência preferida). Os pacientes que andaram fazendo o uso da dica rítmica podem ter tido dificuldades para transferir os benefícios oferecidos pelas dicas auditivas rítmicas para a marcha nos momentos das avaliações (sem as dicas). É possível que a presença de três ritmos diferentes na mesma sessão de treino tenha dificultado a incorporação dos benefícios para a marcha usual, especialmente por conta do curto tempo de prática. Poderíamos ter utilizado um único ritmo durante a sessão de treino, de forma que esta mudança não implicaria em ajustes a diferentes ritmos ao longo da sessão. Isso poderia ter favorecido maior consistência em relação à variabilidade da marcha. Um recente estudo do nosso grupo observou que mesmo um programa de atividades rítmicas e dança de longa duração, com diferentes ritmos em cada sessão de treino, não promoveu melhoras da marcha após o encerramento (LIRANI-SILVA, 2018). Melhoras significativas da marcha dos pacientes com DP foram observadas somente após um período de cinco meses de acompanhamento sem intervenção (LIRANI-SILVA, 2018). Segundo, dificuldades na percepção do ritmo e na sincronização da dica com a marcha são comuns na DP e estão associadas a habilidades de percepção de tempo e *timing* sensório-motor (BÉGEL *et al.*, 2018). Em pacientes com DP, acontece uma compensação ou uma atividade residual de mecanismos de temporização. A dica auditiva pode depender de atividades residuais dos circuitos córtico-estriatais, que são comprometidos pela doença (BÉGEL *et al.*, 2018). Essa atividade dispõe de uma quantidade mínima de processamento de batidas capaz de

fornecer um ritmo temporal de iniciação e execução da marcha (BELLA *et al.*, 2017). Assim, é possível que nem todos os pacientes com DP possam ter a marcha beneficiada por dicas auditivas rítmicas (BELLA *et al.*, 2017; DOVOT *et al.*, 2017). O estudo de Bella e colaboradores (2017) testou a influência da capacidade de sincronizar movimentos às dicas auditivas rítmicas (tarefa de toque ritmado dos dedos) nos efeitos observados na marcha de pacientes com DP. Os efeitos das dicas auditivas rítmicas na marcha foram bastante variados entre os pacientes, sendo que alguns pacientes melhoraram enquanto outros pioraram a marcha após um treino com dicas rítmicas (BELLA *et al.*, 2017). Estes autores identificaram que a resposta positiva às dicas auditivas rítmicas na marcha foi predita pelo desempenho na tarefa de sincronização de movimentos dos dedos às dicas rítmicas. Os pacientes com pior habilidade de timing sensório-motor foram os que apresentaram as respostas mais negativas às dicas auditivas rítmicas na marcha após o treino (BELLA *et al.*, 2017). Ainda, a influência de outros preditores (como por exemplo aspectos clínicos e cognitivos da DP) na eficácia de intervenções com dicas rítmicas ainda é desconhecida. Terceiro, diferente da maior parte dos estudos sobre o efeito de dicas rítmicas na marcha de pacientes com DP, o presente estudo avaliou os participantes sem o uso das dicas rítmicas, o que também pode ter influenciado o resultado observado.

Tanto a sessão de treino com dica auditiva rítmica como a sessão sem dica promoveram mudanças na marcha dos pacientes com DP. Observamos aumento do comprimento do passo no momento pós-bloco3 e redução da variabilidade da duração do passo nos momentos pós-bloco1, pós-10 min, pós-40 min e pós-50 min em relação ao momento baseline. Estes resultados sugerem que uma única sessão de treino de caminhada, com ou sem dica rítmica, pode contribuir para a melhora da marcha na DP. Cabe destacar que os parâmetros melhorados têm sido considerados alvos de pesquisadores e terapeutas por estarem associados com o risco de quedas na DP – pacientes com reduzido comprimento de passo e maior variabilidade passo-a-passo apresentam maior risco de quedas (VITÓRIO, 2015; WARLOP *et al.*, 2016; VITÓRIO *et al.*, 2017). Apesar de estatisticamente significativas, as melhoras observadas com as sessões de treino foram pequenas em magnitude. Por exemplo, o comprimento do passo aumentou 2,7% no momento pós-bloco3 e a variabilidade da duração do passo diminuiu 4,4% no momento pós-50 min. Portanto, os resultados do presente estudo devem ser interpretados com

cautela. Além disso, as melhoras observadas com as sessões de treino apresentaram diferentes retenções. Enquanto o aumento do comprimento do passo foi observado apenas no momento imediatamente após o fim da sessão (pós-bloco3), a redução da variabilidade da duração do passo durou até 50 minutos após o fim da sessão.

Uma recente revisão de literatura sobre recomendações de exercício físico para a melhora da marcha na DP concluiu que exercícios específicos de locomoção, ao invés de exercícios generalizados, devem ser utilizados (NI *et al.*, 2018). Estudos anteriores revelaram que a caminhada no solo ou em esteira contribui para a melhora da marcha em pacientes com DP (NI *et al.*, 2018). De certa forma, os resultados do presente estudo suportam esta interpretação para os efeitos de uma única sessão de treino de caminhada (com ou sem uso de dicas rítmicas).

As melhoras observadas na marcha parecem ter sido alcançadas com o custo do aumento da largura do passo. Este tipo de resposta motora tem sido denominado como “*trade-off*” e foi observado na escrita (tamanho, velocidade e fluência; NACKAERTS *et al.*, 2017) e em movimentos manuais (velocidade e acurácia; FERNANDEZ *et al.*, 2018) de pacientes com DP. Melhoras em algum aspecto motor (ex. velocidade) costumam estar associadas a custos, ou pioras, em outros aspectos (ex. precisão). No caso do presente estudo, é visível na FIGURA 4 que a redução na variabilidade da duração do passo veio ao custo do aumento da largura do passo. Estes resultados sugerem que os pacientes precisaram aumentar a estabilidade da marcha por meio do aumento da largura do passo para conseguirem reduzir a variabilidade da marcha.

A principal limitação do presente estudo é a ausência de uma avaliação de habilidades temporais sensório-motoras. É possível que experiência prévia com habilidades rítmicas influencie a resposta de parâmetros da marcha às dicas rítmicas na DP. Na época do estudo, não havia nenhuma validação de testes para a avaliação de habilidades temporais sensório-motoras em pacientes com DP. Atualmente, a literatura vem explorando testes que avaliam habilidades de percepção de tempo e timing sensório-motor em pacientes com DP (BELLA *et al.*, 2017). Testes desta natureza podem indicar, previamente à intervenção, se um paciente deve ou não ser direcionado para um programa envolvendo dicas auditivas rítmicas. Pacientes com dificuldades na percepção do ritmo podem não se beneficiar de um treino com dicas rítmicas e, portanto, devem receber outro tipo de intervenção

ou treinar a percepção do ritmo antes de um subsequente treino com dicas rítmicas. Por fim, estudos futuros são necessários para esclarecer as características que explicam o fato de alguns pacientes se beneficiarem e outros não com o uso da dica auditiva rítmica.

## **6. CONCLUSÃO**

A sessão de treino com dicas auditivas rítmicas não apresentou efeitos superiores aos da sessão de treino sem dica para a marcha de pacientes com DP. Benefícios similares no comprimento do passo e na variabilidade da duração do passo foram observados em ambas as sessões de treino. Portanto, uma sessão única de treino de marcha, com ou sem dicas auditivas rítmicas, pode ser utilizada para melhorar estes parâmetros da marcha em pacientes com DP.

## 7. REFERÊNCIAS

ASHBURN, A. et al. The circumstances of falls among people with Parkinson's disease and the use of Falls Diaries to facilitate reporting. **Disability and rehabilitation**, v. 30, n. 16, p. 1205-1212, 2008.

ASHOORI, A.; EAGLEMAN, D. M.; JANKOVIC, J. Effects of auditory rhythm and music on gait disturbances in Parkinson's disease. **Frontiers of neurology**, v.6, n. 234, p. 1-11, 2015.

BARBOSA, M. T. et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). **Movement Disorders**, v. 21, n. 6, p. 800-808, 2006.

BÉGEL, V. et al. Test-retest reliability of the battery for the assessment of auditory sensorimotor and timing abilities (BAASTA). **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 1175, n. 1-6, 2018.

BELLA, S. D. et al. Effects of musically cued gait training in Parkinson's disease: beyond a motor benefit. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1337, n. 1, p. 77-85, 2015.

BELLA, S. D. et al. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. **Scientific Reports**, v. 7, artigo 42005, p. 1-11, 2017.

BLANDINI, F.; NAPPI, G.; TASSORELLI, C.; MARTIGNONI, E. Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. **Progress in Neurobiology**, v. 62, p. 63-88, 2000.

BLIN, O.; FERRANDEZ, A.-M.; SERRATRICE, G. Quantitative analysis of gait in Parkinson patients: increased variability of stride length. **Journal of the neurological sciences**, v. 98, n. 1, p. 91-97, 1990.

BRUCKI, S. M. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v.61, n.3B, p.777-781, 2003.

CSOTI, I.; JOST, W. H.; REICHMANN, H. Parkinson's disease between internal medicine and neurology. **Journal of Neural Transmission**, v. 123, p. 3-17, 2016.

DE ICCO, R. et al. Acute and chronic effect of acoustic and visual cues on gait training in Parkinson's disease: a randomized, controlled study. **Parkinson's Disease**, v. 2015, 2015.

DELVAL, A.; TARD, C.; DEFEBVRE, L. Why we should study gait initiation in Parkinson's disease. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, v. 44, n. 1, p. 69-76, 2014.

DOTOV, D.G. et al. Biologically variable rhythmic auditory cues are superior to isochronous cues in fostering natural gait variability in Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v. 51, p. 64-69, 2017.

FAHN, S.; ELTON, R.; FAHN, S. Members of the UPDRS development committee. Recent developments in Parkinson's disease. vol. 2. **Florham Park, NJ: Macmillan Health Care Information**, 1987.

FERNÁNDEZ-DEL OLMO, M.; ARIAS, P.; CUDEIRO-MAZAIRA, F. Facilitación de la actividad motora por estímulos sensoriales en la enfermedad de Parkinson. **Revista de Neurología**, v. 39, n. 9, p. 841-847, 2004.

FERNANDEZ, K. M. et al. Gait initiation impairments in both Essential Tremor and Parkinson's disease. **Gait & posture**, v. 38, n. 4, p. 956-961, 2013.

FERNANDEZ, L. et al. Movement Speed-Accuracy Trade-Off in Parkinson's Disease. **Frontiers in Neurology**, v. 9, artículo 897, 2018.

FERREIRA, J. J. et al. Prevalence of Parkinson's disease: a population-based study in Portugal. **European Journal of Neurology**, v.24, p. 748-750, 2017.

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

HAUSDORFF, J. M. Gait dynamics in Parkinson's disease: common and distinct behavior among stride length, gait variability, and fractal-like scaling. **Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science**, v. 19, n. 2, p. 026113, 2009.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. **Neurology**, v. 50, n. 2, p. 318-334, 1998.

JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal Neurology Neurosurgery Psychiatry**, v. 79, p. 368-376, 2008.

JANKOVIC, J. Gait Disorders. **Neurology Clinical**, v. 33, n. 10, p. 249-268, 2015.

KLEINER, A. et al. Analyzing gait variability and dual-task interference in patients with Parkinson's disease and freezing by means of the word-color Stroop test. **Aging Clinical and Experimental Research**, v.30, p. 1137-1142, 2018.

LAUFER, Y. Effect of age on characteristics of forward and backward gait at preferred and accelerated walking speed. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 60, n. 5, p. 627-632, 2005.

LIRANI-SILVA, E. **Efeito de um programa sistematizado de atividades rítmicas e dança nas funções cognitivas, aspectos neuropsiquiátricos e andar de pacientes com doença de Parkinson: um estudo controlado e randomizado.** Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, 93 páginas, 2018.

LIU, W. M. et al. Time trends in the prevalence and incidence of Parkinson's disease in Taiwan: A nationwide, population-based study. **Journal of the Formosan Medical Association**, v.115, n. 7, p. 531-538, 2015.

LORD, S. et al. Independent domains of gait in older adults and associated motor and nonmotor attributes: validation of a factor analysis approach. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 7, p. 820-827, 2012.

LORD, S. et al. Predicting first fall in newly diagnosed Parkinson's disease: Insights from a fall-naïve cohort. **Movement disorders**, v. 31, n. 12, p. 1829-1836, 2016.

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

MUANGPAISAN, W.; MATHEWS, A.; HORI, H.; SEIDEL, D. A systematic review of the worldwide prevalence and incidence of Parkinson's disease. **The Journal of Medical Association of Thailand**, v.94, n.6, p.749-755, 2011.

NACKAERTS, E. et al. Handwriting training in Parkinson's disease: A trade-off between size, speed and fluency. **PLoS One**, v. 12, p. 12-22, 2017.

NELSON, H. E. A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. **Cortex**, v. 12, n. 4, p. 313-324, 1976.

NI, M. et al. Exercise Guidelines for Gait Function in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.32, n. 10, p. 872-886, 2018.

NOMBELA, C. et al. Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 37, n. 10, p. 2564-2570, 2013.

NUTT, J. G. Motor fluctuations and dyskinesia in Parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**, v. 8, n. 2, p. 101-108, 2001.

PATEL, N.; JANKOVIC, J. HALLET, M. Sensory aspects of movement disorders. **Lancet Neurology**, v. 13, p. 100-112, 2014.

PIERUCCINI-FARIA, F. et al. 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, n. 2, 2006.

ROERDINK, M. Walking to the beat of different drums: practical implications for the use of acoustic rhythms in gait rehabilitation. **Gait Posture**, v. 33, p. 690-694, 2011.

RODGER, M. W.; CRAIG, C. M. Beyond the metronome: Auditory events and music may afford more than just interval durations as gait cues in Parkinson's disease. **Frontiers in Neuroscience**, v. 10, artigo 272, 2016.

ROYALL, D. R.; CORDES, J. A.; POLK, M. CLOX: an executive clock drawing task. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 64, n. 5, p. 588-594, 1998.

RUBENSTEIN, L. Z.; JOSEPHSON, K. R. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? **The Medical Clinics of North America**, v.90, n.5, p.807-824, 2006.

SAITO, M. et al. Autosomal recessive juvenile parkinsonism. **Brain and Development**, v. 22, p. 115-117, 2000.

SCHENKMAN, M. L. et al. Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Physical therapy**, v. 81, n. 8, p. 1400-1411, 2001.

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

TANNER, C.; HUBBLE, J.; CHAN, P. Epidemiology and genetics of Parkinson's disease. **Movement Disorders: Neurologic principles and Practice**. Watts RL, Koller WC, editors. New York: McGraw-Hill, p. 137-52, 1997.

TAKAKUSAKI, K. Functional neuroanatomy for posture and gait control. **Journal of Movement Disorders**, v.10, p.1-17, 2017.

TAKAKUSAKI, K.; TOMITA, N.; YANO, M. Substrates for normal gait and pathophysiology of gait disturbances with respect to the basal ganglia dysfunction. **Journal of Neurology**, v.255, p.19-29, 2008.

THAUT, H. MICHAEL; RICE, R. RUTH; JANZEN, B. T.; THAUT, H. C.; MCINTOSH, C. G. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study. **Clinical Rehabilitation**, n. 3, p. 1-10, 2018.

VAN DEN EEDEN, S. K. et al. Incidence of Parkinson's disease: variation by age, gender, and race/ethnicity. **American journal of epidemiology**, v. 157, n. 11, p. 1015-1022, 2003.

VITÓRIO, R. et al. Effects of obstacle height on obstacle crossing in mild Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v. 31, n. 1, p. 143-146, 2010.

VITÓRIO, R. **Comportamento locomotor, quadro clínico, incidência de quedas e nível de atividade física em pacientes com doença de Parkinson. Um estudo longitudinal de dois anos.** Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, 99 páginas, 2015.

VITÓRIO, R. et al. The combination of clinical scales and walking measures to predict falls in Parkinson's disease: Does the length of the prospective follow-up period matter? **Movement Disorders**, v.32, p.857-859, 2017.

WARLOP, T. Temporal organization of stride duration variability as a marker of gait instability in Parkinson's disease. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 10, p. 865-871, 2016.

WECHSLER, D. The Wechsler Memory Scale—III Revised (Manual). **Santo Antonio Texas: Psychological Corporation**, 1997.

WECHSLER, D.; NASCIMENTO, E. **WAIS III-Escala de inteligência para adultos: manual.** Elizabeth Nascimento, Trad), first ed. Casa do Psicólogo, São Paulo, 2004.

WEISS, A. et al. Objective assessment of fall risk in Parkinson's disease using a body-fixed sensor worn for 3 days. **PloS One**, v. 9, n. 5, p. 96-675, 2014.

WONG, S. L; GILMOU, H.; MORIN, R. Parkinson's disease: Prevalence, diagnosis and impact. **Health Reports**, v. 25, n. 11, p. 10-14, 2014.

WOOD, B. H. et al. 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.

YANG, Y. R. et al. Relationships between gait and dynamic balance in early Parkinson's disease. **Gait & posture**, v. 27, n. 4, p. 611-615, 2008.

## ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNESP - INSTITUTO DE  
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO  
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com doença de Parkinson durante e até uma hora após uma sessão de intervenção de locomoção com dicas auditivas rítmicas.

**Pesquisador:** TAMIRES VICENTE SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 63969317.1.0000.5465

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.068.096

#### Apresentação do Projeto:

O presente projeto pretende explorar as lacunas existentes no campo de pesquisa sobre os comprometimentos do andar em pacientes com a doença de Parkinson.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo é investigar a resposta dos parâmetros da marcha de pacientes com DP durante, imediatamente após e até 1h após o término de uma única sessão de intervenção de locomoção com dicas rítmicas.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Durante a pesquisa o participante corre algum risco de queda, constrangimento ou desconforto, tanto durante a realização das avaliações como durante as atividades dos grupos de intervenção. Para minimizar esses riscos, algumas medidas serão tomadas: durante a sessão de treino haverá sempre um membro da equipe ao lado do participante para auxiliar em qualquer evento inesperado; as avaliações clínicas, cognitivas e neuropsiquiátricas serão conduzidas apenas por avaliadores experientes e treinados por profissionais como neuropsiquiatra e psicólogo; os grupos de intervenção serão conduzidos por professores experientes e serão acompanhadas por um grupo de estagiários treinados em auxiliá-los com quaisquer eventualidades ou ajudá-los durante

**Endereço:** Av.24-A n.º 1515

**Bairro:** Bela Vista

**CEP:** 13.506-900

**UF:** SP

**Município:** RIO CLARO

**Telefone:** (19)3526-9678

**Fax:** (19)3534-0009

**E-mail:** cepib@rc.unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE  
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO  
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL



Continuação do Parecer: 2.068.096

as execuções dos exercícios. Quando necessário, procedimentos de primeiros socorros serão prestados pelos membros da equipe e o participante será encaminhado para o centro de saúde mais próximo. Os cuidadores dos idosos poderão permanecer dentro da sala durante as avaliações e intervenções.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os resultados deste estudo poderão auxiliar na elaboração de estudos que beneficiem pacientes com doença de Parkinson, tanto no que diz respeito aos aspectos fisiológicos como funcionais.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE, em sua segunda versão, apresenta todos os itens necessários para o esclarecimento do participante:

- Está redigido em forma de convite;
- Apresenta os objetivos e benefícios da pesquisa;
- Indica quais são os riscos e as formas de minimizá-los, detalhando como será o atendimento;
- Garante a liberdade de não participar ou de abandonar a participação sem nenhuma penalização;
- Garante a privacidade e sigilo dos dados do participante;
- Informa que o participante não terá qualquer despesa e nem será remunerado pela participação.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O CEP APROVA O PROTOCOLO DE PESQUISA.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O projeto encontra-se APROVADO para execução. Pedimos atenção aos seguintes itens:

- 1) De acordo com a Resolução CNS nº 466/12, o pesquisador deverá apresentar relatório final.
- 2) Eventuais emendas ( modificações ) ao protocolo devem ser apresentadas, com justificativa, ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada.
- 3) Sobre o TCLE: caso o termo tenha DUAS páginas ou mais, lembramos que no momento da sua assinatura, tanto o participante da pesquisa ( ou seu representante legal) quanto o pesquisador responsável deverão RUBRICAR todas as folhas , colocando as assinaturas na última

Endereço: Av.24-A n.º 1515  
 Bairro: Bela Vista CEP: 13.506-900  
 UF: SP Município: RIO CLARO  
 Telefone: (19)3526-9678 Fax: (19)3534-0009 E-mail: cepib@rc.unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE  
BIOCIÊNCIAS DE RIO CLARO  
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL



Continuação do Parecer: 2.068.096

página.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_855111.pdf	26/04/2017 16:09:35		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_comite.docx	26/04/2017 16:07:46	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_tami_modificado.docx	26/04/2017 15:43:42	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
Outros	Cogn.pdf	20/01/2017 16:19:57	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
Outros	clox.pdf	20/01/2017 16:18:22	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
Outros	MEEM.pdf	20/01/2017 15:19:42	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
Outros	FICHA_UPDRS.pdf	20/01/2017 15:19:09	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	20/01/2017 15:07:51	TAMIREZ VICENTE SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO CLARO, 17 de Maio de 2017

Assinado por:  
Débora Cristina Fonseca  
(Coordenador)

Endereço: Av.24-A n.º 1515  
Bairro: Bela Vista CEP: 13.506-900  
UF: SP Município: RIO CLARO  
Telefone: (19)3526-9678 Fax: (19)3534-0009 E-mail: ceplib@rc.unesp.br