
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE

**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**

ELLEN LIRANI SILVA

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

Rio Claro/SP
2018

ELLEN LIRANI SILVA

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

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi

Rio Claro

2018

616.833 Lirani Silva, Ellen
L768e 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 / Ellen
Lirani Silva. - Rio Claro, 2018
93 f. : il., figs., gráfs., tabs., quadros

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientadora: Lilian Teresa Bucken Gobbi

1. Doença de Parkinson. 2. Exercício físico. 3. Dança. 4.
Andar. 5. Cognição. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: 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.

AUTORA: ELLEN LIRANI SILVA

ORIENTADORA: LILIAN TERESA BUCKEN GOBBI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE , especialidade: ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE pela Comissão Examinadora:

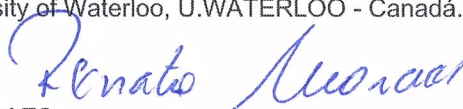


Profa. Dra. LILIAN TERESA BUCKEN GOBBI

Departamento de Educação Física / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Profa. Dra. CAROLINA RODRIGUES ALVES SILVEIRA

Parkwood Institute / University of Waterloo, U.WATERLOO - Canadá.



Prof. Dr. RENATO DE MORAES

Escola de Educação Física e Esportes de Ribeirão Preto - SP / Universidade de São Paulo - SP

Profa. Dra. CARLA DA SILVA BATISTA

Laboratório de Adaptações Neuromusculares ao Treinamento de Força / Universidade de São Paulo/Escola de Educação Física e Esportes - SP



Profa. Dra. LUCIANE APARECIDA PASCUCCI SANDE DE SOUZA

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

Rio Claro, 03 de julho de 2018

Dedico este trabalho aos meus avós, José Domingos e Roque Lirani. O amor que tinham pela vida com certeza me inspira.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio financeiro, na forma de bolsa de estudos, para realização desta tese e estágio no exterior.

Ao PROPARKI que possibilitou a seleção dos pacientes do estudo.

À minha família (mãe, pai e irmã), por me apoiarem incondicionalmente, sempre me oferecendo o melhor para que eu pudesse alcançar o sucesso. Obrigada por terem me criado para enfrentar o mundo de maneira crítica e de cabeça erguida, e por nunca me deixarem sem amor. Especialmente à minha irmã, obrigada por ser a melhor amiga da vida e, durante a elaboração de tese, a melhor parceira de trabalho. Eu amo vocês.

Ao meu marido, Rodrigo, que diariamente exerce o papel de companheiro de trabalho, companheiro de vida, amigo e marido. Sou grata por poder traçar essa jornada de mãos dadas com você. Que *nossos* sonhos continuem sendo *nossos*. Eu amo você! Aproveito para agradecer a família Vitório, por me receberem tão bem como membro da família. Por fim, agradeço aquela que preencheu meu coração de paz. Nani, sua chegada em nossas vidas trouxe muito amor, agradeço por ter ganhado esse presente tão especial que é você.

À professora, orientadora, amiga e madrinha Lilian Gobbi por toda confiança que sempre depositou em mim. Sou grata por todas as oportunidades e por acreditar que eu sempre poderia ir mais longe. Sem dúvida, você é um exemplo de mulher para mim! Aproveito para agradecer todos os membros do LEPLO. Sem ajuda de vocês este projeto não seria possível. Em especial, agradeço ao Rodrigo, Diego Orcioli, Núbia, Priscila, Victor, PC e Claudinha por auxiliarem na condução de todas as avaliações do estudo. Ainda, agradeço por todo companheirismo e amizade ao longo desses anos, vocês com certeza fazem e fizeram diferença no meu dia a dia.

À Dra. Lynn Rochester por me receber durante um ano de estágio no exterior. Agradeço pela paciência e oportunidade de trabalhar juntamente com seu grupo de pesquisa. Meu crescimento durante esse ano foi imensurável. Aproveito para agradecer todos os membros do *Brain and Movement Research Group* (BAM) por todo apoio durante meu ano na Newcastle University, especialmente à Dra. Rosie Morris e Róna Mc Ardle pela parceria na execução dos projetos e amizade.

Aos queridos amigos Ricardão, Miriã, Fabinho, Lucas, Léo, Sissy, Aninha, Luiza Gallo, Paulinha, Audrey, Nathália e Clara por me proporcionarem todo apoio que eu precisei fora da vida acadêmica.

Aos alunos que tive o prazer de contribuir com a formação ao longo desses anos. Vocês com certeza despertam o que há de melhor em mim: a docência.

RESUMO

Introdução: A presente tese de Doutorado é composta por dois estudos. O objetivo do Estudo #1 foi investigar a associação entre domínios do andar (com e sem tarefa dupla) e domínios cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP (DP). O objetivo do Estudo #2 foi investigar os efeitos de uma intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP e a manutenção de benefícios após um período de *follow up* (5 meses). **Materiais e método:** O Estudo #1 contou com a participação de 87 pacientes com DP. Após avaliação clínica e anamnese, os pacientes foram avaliados quanto ao andar (com e sem tarefa dupla), funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos. A partir das avaliações, dois modelos foram elaborados: i) modelo do andar formado por 16 características espaço-temporais do andar, distribuídos em cinco domínios (*pace*, variabilidade, ritmo, assimetria e controle postural); ii) modelo de aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos formado por 10 testes, distribuídos em sete domínios (cognição global, memória, função executiva, atenção, memória de trabalho, habilidade visuoespacial, neuropsiquiátrico). O Estudo #2 contou com a participação de 86 pacientes com DP que foram distribuídos randomicamente em dois grupos: grupo de atividades rítmicas (DPd) e dança e grupo convívio (DPc). As atividades do grupo DPd foram realizadas com base em diferentes estilos, com progressão tanto em mudanças do ambiente como em complexidade dos movimentos. O grupo DPc participou de atividades divididas em três etapas: i) palestras e discussões sobre a DP, sem nenhuma sobrecarga cognitiva e motora; ii) atividades de voz; iii) atividades de disfagia. Ambas as intervenções ocorreram durante 6 meses, 3 vezes por semana, com 1 hora por sessão. O mesmo protocolo de avaliações do Estudo #1 foi utilizado no Estudo #2. As avaliações foram conduzidas, antes e após o período de intervenção (6 meses), e 5 meses após um período sem intervenção. **Resultados (Estudo #1):** Foram verificadas associações entre domínios cognitivos e do andar, especialmente entre o domínio *pace*, cognição global, atenção e memória. Ainda, foi verificada uma maior capacidade de predição do domínio *pace* em condição de tarefa dupla, onde os domínios cognição global e atenção, juntamente com as variáveis de controle do estudo, explicaram em 42% da variância dos dados. **Resultados (Estudo #2):** Os pacientes do grupo DPd apresentaram diminuição da assimetria durante o andar livre no momento *follow up* em comparação ao momento pós. Ainda, a intervenção de atividades rítmicas e dança foi capaz de evitar a progressão de características do andar com tarefa dupla relacionada ao domínio *pace*, enquanto os pacientes do grupo DPc apresentaram piora dessas características ao longo do estudo. Quanto aos aspectos cognitivos, foi observada piora na atenção dos pacientes do grupo DPc, mas não para o grupo DPd. No entanto, apenas o grupo DPc apresentou benefícios na cognição global. **Conclusão:** Domínios do andar estão associados a domínios cognitivos de pacientes com DP, mas, para o presente estudo, não com domínios neuropsiquiátricos. O domínio *pace* (andar com tarefa dupla) apresentou o melhor modelo preditivo do estudo, que foi composto pelos domínios cognição global e atenção. Em relação a intervenção proposta no Estudo #2, a intervenção de atividades rítmicas e dança é capaz de beneficiar características discretas do andar e promover a manutenção de alguns aspectos do andar, cognitivos e neuropsiquiátricos.

Palavras chave: doença de Parkinson, atividades rítmicas, dança, cognição, aspectos neuropsiquiátricos, andar, tarefa dupla.

ABSTRACT

Introduction: This PhD thesis consists of two studies. The aim of the Study #1 was to investigate the association between gait domains (with and without dual task) and cognitive and neuropsychiatric domains of patients with Parkinson's disease (PD). The aim of the Study #2 was to investigate the effects of a rhythm activities and dance intervention on gait, cognitive function and neuropsychiatric aspects of patients with PD, as well as the retention of benefits after a follow up period (5 months). **Methods:** Study #1 involved the participation of 87 patients with PD. After clinical assessment, gait (with and without dual task), cognition and neuropsychiatric aspects were assessed. Gait, cognition and neuropsychiatric aspects were summarized in two models: i) a gait model with 16 spatial-temporal gait characteristics, described by five domains (pace, variability, rhythm, asymmetry and postural control); ii) a cognitive and neuropsychiatric model with 10 assessments organized in seven domains (global cognition, memory, executive function, attention, working memory, visuospatial ability and neuropsychiatric). Study #2 involved 86 patients with PD which were allocated in two groups: rhythm activities and dance intervention group (PDd) and socializing group (PDs). Activities of the PDd group were structured based on different styles of dance, with progression in the environment and movement complexity. Activities of the PDs group were organized in three phases: i) talks and discussion about PD, with low cognitive or motor impact; ii) voice activities; iii) activities focused in dysphagia. Both interventions were conducted during 6 months, three times per week, one hour per session. The testing protocol of Study #2 was the same of the Study #1. All assessments were conducted before, immediately after the intervention and after a 5-month follow up. **Results (Study 1):** Cognitive domains were associated with gait, specially between pace domain and global cognition, attention and memory domains. Also, a great capacity of prediction was observed for pace domain under dual task, where global cognition and attention, with control variables, explained 42% of the data variance. **Results (Study #2):** There was a decrease in gait asymmetry (without dual task) at follow up moment compared to post intervention for the PDd group. Also, the intervention of rhythm activities and dance was effective to prevent the progression of gait with dual task, specially related to pace domain. The PDs group worsened these gait characteristics during the study. In relation to cognitive aspects, the PDs, but not the PDd, worsened attention. Also, the PDs improved global cognition. **Conclusion:** Gait domains are associated to cognitive domains in patients with PD, but not to neuropsychiatric domain. Pace domain (with dual task) had the best predictive model of the study, which was composed by global cognition and attention domains. The rhythm activities and dance intervention was effective to benefit discreet gait characteristics and prevent the progression of some gait, cognitive and neuropsychiatric aspects.

Keywords: Parkinson's disease, rhythm activities, dance, cognition, neuropsychiatric aspects, gait, dual task.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	8
2 ESTUDO 1. RELAÇÃO DE DOMÍNIOS DO ANDAR COM DOMÍNIOS COGNITIVOS E NEUROPSIQUIÁTRICO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO.....	13
2.1 INTRODUÇÃO	13
2.2 OBJETIVOS E HIPÓTESE	15
2.3 MATERIAIS E MÉTODO	15
2.3.1 <i>Participantes</i>	16
2.3.2 <i>Procedimentos experimentais</i>	16
2.3.3 <i>Análise estatística</i>	21
2.4 RESULTADOS	24
2.4.1 <i>Caracterização da amostra</i>	24
2.4.2 <i>Associações dos domínios do andar com domínios cognitivos e neuropsiquiátrico</i>	28
2.4.3 <i>Domínios cognitivos e neuropsiquiátrico como preditores de domínios do andar</i>	31
2.5 DISCUSSÃO	32
2.5.1 <i>Contribuições do estudo e limitações</i>	38
2.6 CONCLUSÃO	38
3 ESTUDO 2. EFEITO DE UM PROGRAMA SISTEMATIZADO DE ATIVIDADES RÍTMICAS E DANÇA NAS FUNÇÕES COGNITIVAS, ASPECTOS NEUROPSIQUIÁTRICOS E ANDAR DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON	39
3.1 INTRODUÇÃO	39
3.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	42
3.3 MATERIAIS E MÉTODO.....	43
3.3.1 <i>Participantes</i>	43
3.3.2 <i>Coleta de dados</i>	44
3.3.3 <i>Intervenção de atividades rítmicas e dança</i>	44
3.3.4 <i>Atividade de Convívio</i>	48
3.3.5 <i>Análise estatística</i>	48
3.4 RESULTADOS	50
3.4.1 <i>Perda amostral e caracterização dos grupos</i>	50

<i>3.4.2 Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, cognição e aspectos neuropsiquiátricos</i>	57
3.5 DISCUSSÃO	69
<i>3.5.1 Contribuições do estudo e limitações</i>	74
3.6 CONCLUSÃO	75
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS	79
ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	92

1 INTRODUÇÃO GERAL

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2015 indicavam uma população de aproximadamente 22 milhões de idosos no Brasil, representando 11% da população total do país, sendo que as projeções para 2025 indicam uma população de 33 milhões de idosos (IBGE, 2015). Com o aumento da população idosa, há aumento do número de casos de doenças neurodegenerativas que são especialmente relacionadas com o envelhecimento, como é o caso da doença de Parkinson (DP) (DE LAU; BRETELER, 2006; ELBAZ et al., 2016). A DP é considerada a 2ª desordem neurodegenerativa mais prevalente no mundo, estando atrás apenas da doença de Alzheimer (ELBAZ, et al., 2016). Especificamente no Brasil, Barbosa e colaboradores (2006) verificaram uma taxa de prevalência de 3,3% de idosos acima dos 64 anos com DP. Se considerarmos esta taxa e com base nos dados do IBGE para a população idosa, aproximadamente 726.000 brasileiros eram acometidos pela DP no ano de 2015 e, em 2025, em torno de 1.089.000 idosos estarão acometidos pela doença. Sendo assim, tais dados epidemiológicos evidenciam a relevância social de estudos com a população de pacientes com DP.

A DP é uma doença crônica, progressiva e neurodegenerativa, de causa multifatorial (SAITO et al., 2000; PETERSON; HORAK, 2016). O modelo clássico para explicação dos principais sinais e sintomas motores da DP é baseado na disfunção dopaminérgica nos núcleos da base. A degeneração dos neurônios dopaminérgicos na região da substância negra parte compacta ocasiona o desequilíbrio nas vias direta e indireta do circuito dos núcleos da base e, conseqüentemente, o aumento na atividade neuronal do núcleo pálido externo e substância negra reticulada, acarretando assim em inibição excessiva dos sistemas motores tálamo-cortical e tronco-encefálica (BLANDINI et al., 2000; DELONG; WICHMANN, 2009). Especificamente em relação às vias, a depleção dopaminérgica acarreta em diminuição da atividade na via indireta, promovendo aumento da inibição do globo pálido externo e a conseqüente desinibição do núcleo subtalâmico e aumento da excitação dos neurônios do globo pálido interno e substância negra parte reticulada. Já a via direta tem sua ativação diminuída, ocasionando redução de sua ação inibitória sobre a substância negra parte reticulada e globo pálido interno. O resultado disso é a aumentada atividade inibitória do núcleo de resposta dos núcleos da base sobre o tálamo que, conseqüentemente, reduz a atividade excitatória sobre o córtex cerebral (BLANDINI et al., 2000; DELONG; WICHMANN, 2009).

Apesar de muitos estudos apresentarem a morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra parte compacta como principal região afetada e responsável pelo surgimento

dos sinais e sintomas da doença, estudos mais recentes têm mostrado que outras regiões são afetadas pela morte neural (BRAAK et al., 2004; HAWKES; TREDICI; BRAAK, 2010). Alguns estudos têm evidenciado a presença de corpúsculos de Lewy no tronco cerebral, que também podem degenerar a substância negra dos núcleos da base (DELLEDONNE et al., 2008), e de degeneração nas vias colinérgicas que inervam o córtex cerebral e o corpo estriado (CALABRESI et al., 2006). Desta forma, duas principais vias colinérgicas apresentam degeneração: i) O núcleo basal de Meynert, que participa de processos cognitivos envolvidos com a consciência, percepção e processo cognitivo e inerva diretamente os córtices frontal, occipital e parietal e o núcleo reticular do tálamo; ii) O núcleo pedúnculo-pontino, que está envolvido no controle motor, atenção e aprendizagem, e estabelece conexões com os núcleos da base, influenciando tanto a via direta como a indireta (TAKAKUZAKI et al., 2004; CALABRESI et al., 2006). Disfunções em circuitos límbicos também têm sido observadas em pacientes com DP e relacionadas com déficits neuropsiquiátricos, especialmente ansiedade e depressão. Ainda, a sobrecarga do sistema límbico decorrente de altos níveis de ansiedade tem sido relacionada à ocorrência de episódios de congelamento do andar (*freezing*) (EHGOETZ MARTENS; ELLARD; ALMEIDA, 2014; EHGOETZ MARTENS, et al., 2017).

Decorrente de todas essas alterações, a DP apresenta diversos sinais e sintomas motores e não motores, tais como: rigidez muscular, tremor de repouso, instabilidade postural, dificuldade para iniciar um movimento (acinesia), lentidão e diminuição na amplitude dos movimentos (bradicinesia e hipometria, respectivamente), alterações no andar (BLIN et al., 1990; MORRIS et al., 2001; FERNÁNDEZ-DEL OLMO et al., 2004), déficits cognitivos e alterações neuropsiquiátricas (CHAUDHURI; SCHAPIRA, 2009; BARONE et al., 2011).

No momento do diagnóstico da doença, 15% a 25% dos pacientes podem apresentar algum déficit cognitivo ou alteração neuropsiquiátrica (HELY et al., 2008; AARSLAND et al., 2009; STELLA et al., 2007; CRUISE et al., 2011) e em torno de 80% podem desenvolver demência em estágios mais avançados da doença (HELY et al., 2008). O impacto desses sintomas não se limita à qualidade de vida dos pacientes. Eles promovem aumento na carga para o cuidador, no risco de institucionalização do paciente e no tempo de permanência em hospital no caso de necessidade de hospitalização (HELY et al., 2008; FLETCHER; LEAKE; MARION, 2011; VOSSIUS et al., 2011). Os pacientes com DP podem apresentar déficits em uma gama de funções cognitivas, como o caso da função executiva, memória, habilidade visuoespacial/visuoconstrutiva e atenção (MUSLIMOVIC et al., 2005; AARSLAND et al., 2010; BARONE et al., 2011). Ainda, a ansiedade e a depressão são comumente observadas na DP e, além de interferirem diretamente na qualidade de vida dos pacientes, podem apresentar

um efeito exacerbador dos déficits cognitivos e motores (STARKSTEIN et al., 1990; STORCH et al., 2013).

Em relação aos sintomas motores, as alterações no andar têm sido amplamente estudadas na literatura. As alterações no andar apresentam importante papel no diagnóstico da doença DP e, por serem altamente incapacitantes, influenciam diretamente a qualidade de vida dos pacientes (MORRIS et al., 2005; VITÓRIO et al., 2010; GALNA et al., 2015). As principais alterações do andar de pacientes com DP em relação a seus pares sadios incluem: diminuição no comprimento e velocidade da passada, aumento do tempo em duplo suporte, diminuição na amplitude articular e balanço dos braços, postura inclinada à frente e aumento da variabilidade e assimetria passo a passo (MORRIS et al., 1994; FERRARIN et al., 2002; MORRIS et al., 2005; BENATRU, VAUGOYEAU & AZULAY, 2008; VITÓRIO et al., 2010; PIERUCCINI-FARIA et al., 2013; GALNA et al., 2015). Ainda, estes déficits podem ser exacerbados quando os pacientes são requisitados a andar executando uma tarefa concomitante (tarefa dupla). As principais alterações no andar com tarefa dupla são: redução da velocidade do andar e comprimento da passada e aumento da variabilidade do andar (HAUSDORFF; BALASH, GILADI, 2003; ROCHESTER et al., 2004; BROWN; BRUIN; DOAN, 2009; PLOTNIK et al., 2011; KELLY et al., 2012). O impacto da tarefa dupla no andar tem evidenciado a necessidade dos pacientes em utilizar recursos cognitivos para lidar com os déficits causados pela depleção dopaminérgica dos núcleos da base (ROCHESTER et al., 2014; MAIDAN et al., 2016). Com base nisso, alguns estudos têm verificado a relação de aspectos cognitivos com características do andar de pacientes com DP (MORRIS et al., 2016). No entanto, de maneira geral, poucos são os estudos que consideram uma abordagem multifatorial nessa relação, com base em modelos de domínios que incluam diferentes características do andar e de aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos (LORD et al., 2014). Desta forma, a presente tese propõe uma análise abrangente da relação de características do andar com aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos.

Como forma de tratamento, a Levodopa tem sido o principal medicamento utilizado para pacientes com DP. No entanto, apesar do tratamento medicamentoso apresentar boa atuação em alguns parâmetros do andar (por exemplo, na velocidade do andar), seus efeitos sobre as funções cognitivas são ainda inconsistentes (LANGE et al., 1992; LEIVA-SANTANA; ÁLVAREZ-SAUCO, 2006). Além disso, o tratamento da depressão com medicamentos específicos (antidepressivos) foi apontado, em alguns casos, como exacerbador dos sintomas motores da DP (MENZA, 2002). Assim, estudos que investiguem aspectos motores e não motores da doença e terapias alternativas ou complementares à medicamentosa são necessários.

Com esta proposta, a prática regular de exercício físico tem mostrado diversos benefícios nos aspectos motores, tais como o andar e o equilíbrio postural, e na desaceleração da progressão da DP (SAGE; ALMEIDA, 2009; HACKNEY; EARHART, 2010; FOSTER et al., 2013; GRAZINA; MASSANO, 2013). No entanto, os benefícios do exercício físico nos aspectos neuropsiquiátricos e funções cognitivas dos pacientes com DP são ainda incertos e, de maneira geral, baseados em intervenções com propostas de exercícios aeróbios (GOBBI et al., 2012; TEIXEIRA-ARROYO et al., 2014), como por exemplo, o pedalar passivo (RIDGEL et al., 2011). Apesar dos benefícios proporcionados por programas aeróbios (pedalar passivo), esse tipo de intervenção deixa de considerar a necessidade de um atendimento multidimensional dos pacientes, limitando-se à prática de um único componente. Alguns estudos têm indicado características essenciais em intervenções de pacientes com DP, como o uso de dicas externas, o ensino de estratégias de movimento e o trabalho do equilíbrio (EARHART, 2009). Além disso, como apresentado anteriormente, os déficits no andar e em aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP estão relacionados (MORRIS et al, 2016) e, portanto, o trabalho conjunto desses aspectos deve ser considerado. Desta forma, se faz importante investigar os efeitos de intervenções de característica multifatorial no andar, cognição e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP.

Dentre as práticas emergentes, a dança tem sido indicada como uma proposta que utiliza diversos componentes recomendados no delineamento de intervenções para pacientes com DP (EARHART, 2009). A dança é capaz de proporcionar a quem pratica um aumento de demandas sensoriais, motoras e cognitivas (KATTENSTROTH et al., 2010; 2013), além de oferecer um ambiente agradável de prática, favorecendo o aumento do engajamento social e da aderência (BLOEM; DE VRIES; EBERSBACH, 2015; ABBRUZZESE et al., 2016). A dança tem sido proposta como uma eficiente intervenção para benefícios dos sintomas motores de pacientes com DP, com melhoras no equilíbrio, velocidade do andar, cadência e em aspectos clínicos da DP (HACKNEY; EARHART, 2009; DUNCAN; EARHART, 2012; MCKEE; HACKNEY, 2013; FOSTER et al., 2013). No entanto, apesar dos diversos benefícios motores, poucos são os estudos que verificaram os efeitos de uma intervenção de atividades rítmicas e dança no andar de pacientes com DP considerando a característica multidimensional do andar e, portanto, conduzindo uma análise mais abrangente. Ainda, apesar do forte potencial da dança como intervenção para aspectos motores de pacientes com DP, poucos estudos têm verificado os benefícios deste tipo de intervenção na cognição e nos aspectos neuropsiquiátricos. Em estudo utilizando uma intervenção com base em tango, os pacientes apresentaram melhores scores no *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) no momento pós intervenção (RIOS ROOMENETS,

et al., 2015). Em outro estudo utilizando uma intervenção com base em diferentes estilos de dança e atividades rítmicas os pacientes com DP melhoraram o tempo de resposta em diferentes tarefas cognitivas e os sintomas neuropsiquiátricos, como apatia e depressão (HASHIMOTO et al., 2015). Considerando os estudos da literatura, a dança parece apresentar um grande potencial terapêutico para a intervenção de aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP. No entanto, os resultados desses benefícios são poucos e inconclusivos. Assim, uma investigação mais abrangente dos benefícios de atividades rítmicas e dança para aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos se faz necessária.

Desta forma, com intuito de avançar sobre as lacunas existentes na literatura (que são apresentadas em mais detalhes nos estudos individuais desta tese), dois estudos foram propostos. O Estudo #1 teve como objetivo investigar a associação entre domínios do andar (com e sem tarefa dupla) e domínios cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP. Para isso, uma vasta bateria de avaliações foi proposta e organizada em modelos de domínios baseados em Lord e colaboradores (2014) e Verlinden e colaboradores (2014). O Estudo #2 teve como objetivo investigar os efeitos de uma intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP. Ainda, investigar a manutenção de benefícios após um período de *follow up* (5 meses). Para isso, o Estudo #2 propôs um protocolo de intervenção de atividades rítmicas e dança de 6 meses, três vezes por semana e com duração de uma hora por sessão. Essa estrutura foi baseada nos achados de Duncan e Earhart (2012), que verificaram maiores benefícios da dança após 6 meses quando comparado a 3 meses, e de Tanaka e colaboradores (2009), que verificaram benefícios na cognição após uma intervenção de 6 meses, com frequência semanal de três vezes por semana e duração de uma hora por sessão.

2 ESTUDO 1. RELAÇÃO DE DOMÍNIOS DO ANDAR COM DOMÍNIOS COGNITIVOS E NEUROPSIQUIÁTRICO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO.

2.1 Introdução

Déficits no andar representam um dos sinais cardinais da doença de Parkinson (DP) e têm elevada importância clínica no diagnóstico dos pacientes (MORRIS et al, 1994; RAO et al., 2003; CARPINELLA et al., 2007). Estes déficits apresentam papel fundamental no aumento da incapacidade dos pacientes (GALNA et al., 2015) e podem ser ainda mais evidenciados quando o andar é realizado concomitantemente com uma segunda tarefa, uma situação comum da vida diária. Um grande número de estudos realizados nos últimos anos tem indicado o fato de que o andar não deve ser considerado uma tarefa unicamente motora, sendo que sua efetividade requer o envolvimento de diferentes aspectos cognitivos (HAUSDORFF et al., 2005; YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2008; MORRIS et al., 2016). Em tarefas simples, como o caso do andar sem tarefa dupla, pacientes com DP são dependentes de recursos cognitivos para compensar os déficits do andar causados pela patologia nos núcleos da base (KELLY et al., 2012; ROCHESTER et al, 2014; MAIDAN et al., 2016). Quando em condições de tarefa dupla, os pacientes passam a ser ainda mais dependentes do uso das funções cognitivas e, desta forma, estas funções ficam sobrecarregadas pela exigência cognitiva envolvida na execução de mais de uma tarefa. Consequentemente, o uso das funções cognitivas para a compensação dos déficits no andar passa a funcionar ineficientemente, podendo gerar uma priorização inadequada entre as tarefas (BADDELEY, 1992; KELLY et al., 2012; ROCHESTER et al., 2014).

Esta relação entre os aspectos do andar e funções cognitivas tem sido, recentemente, foco de muitas pesquisas. Diversos estudos identificaram associação de características do andar relacionadas a *pace*, como velocidade e comprimento do passo, com funções executivas em idosos, idosos com declínio cognitivo leve e pacientes com DP (MORRIS et al., 2016). Especificamente em pacientes com DP, além das correlações citadas, foi identificada relação de cognição global com variabilidade do andar, no entanto, não foram encontradas associações de cognição com características do andar relacionadas a ritmo e assimetria. Ainda, em estudos onde análises do andar foram conduzidas mais detalhadamente, associações mais específicas em diferentes populações foi verificada, destacando a importância de uma análise mais abrangente (MORRIS et al., 2016). Apesar disso, os estudos existentes são limitados por, em

geral, considerarem apenas alguns aspectos do andar (como, por exemplo, a velocidade do andar) e também algumas funções cognitivas (função cognitiva global, funções executivas e atenção). Com tal abordagem, diversos aspectos cognitivos e do andar acabam não sendo considerados, não permitindo um entendimento mais abrangente da relação entre andar e cognição. É importante destacar que o andar é um ato motor multidimensional e, portanto, não deve ser representado por uma característica isolada ou algumas poucas características (LORD et al., 2013). Estas limitações evidenciam a necessidade de abordagens mais completas para o preenchimento das lacunas existentes.

Considerando que o andar é um ato motor multidimensional, Lord e colaboradores (2013) desenvolveram e validaram um modelo que classifica 16 características do andar em cinco domínios. A validação deste modelo foi inicialmente realizada para idosos saudáveis e os autores verificaram a independência entre os domínios, sugerindo que o andar não pode ser considerado um conceito unitário. Para o modelo, as 16 características do andar são distribuídas em 5 domínios: *pace*, ritmo, assimetria, variabilidade e controle postural. Em estudo posterior, os autores validaram o modelo para pacientes com DP (LORD et al., 2013b).

Assim como uma análise mais abrangente das características do andar, poucos são os estudos que investigaram as relações do andar e diferentes aspectos cognitivos em pacientes com DP. Considerando a importância deste tipo de investigação, Lord e colaboradores (2014) investigaram a relação entre domínios do andar e domínios cognitivos em pacientes com DP a partir de uma bateria abrangente de avaliações. Os autores verificaram associação do domínio *pace* com atenção, função executiva, memória de trabalho e habilidade visuoespacial, associação do domínio variabilidade com cognição global e associação do domínio controle postural com memória de trabalho. Tais resultados deixam ainda mais evidente a complexa relação entre domínios do andar e cognição e, portanto, a importância em se utilizar uma investigação mais abrangente das associações entre esses fatores. No entanto, apesar da importância dos resultados apresentados por este estudo, os autores não apresentaram um domínio específico para aspectos neuropsiquiátricos que fossem formados por aspectos como, por exemplo, depressão e ansiedade. Investigações desta natureza são necessárias, pois aspectos neuropsiquiátricos podem se manifestar de diferentes formas nos pacientes com DP (WERTMAN et al., 1993) e podem estar relacionados com déficits do andar (ROCHESTER et al., 2004). Além disso, o estudo realizado por Lord e colaboradores (2014) não investigou a relação dos domínios cognitivos com os domínios do andar em condição de tarefa dupla, tarefa esta que requer mais recursos cognitivos dos pacientes e, portanto, pode apresentar diferentes associações com aspectos cognitivos.

É importante destacar que a aplicabilidade de modelos representados por domínios e resultados acerca da relação entre aspectos cognitivos e do andar podem se diferenciar dependendo das características da amostra utilizada no estudo. Aspectos como, por exemplo, escolaridade, podem influenciar os resultados dependendo do nível de escolaridade médio da amostra investigada. Este fato foi evidenciado em estudo de Lirani-Silva e colaboradores (2017), que verificaram que indivíduos brasileiros com menor nível de escolaridade apresentaram declínio cognitivo mais acentuado. No Brasil, 8% da população acima dos 25 anos é representada por analfabetos e 51% tem apenas o ensino fundamental concluído (IBGE, 2015). Assim, estudos envolvendo diferentes amostras e que controlem características que possam influenciar os resultados da relação dos domínios do andar com domínios cognitivos e neuropsiquiátricos são importantes para garantir a reprodutibilidade dos dados apresentados na literatura. Com base nisso, o presente estudo propõe uma análise abrangente desses domínios, considerando uma vasta bateria de avaliações que foram organizadas em domínios do andar, cognitivo e neuropsiquiátrico com base em estudos de Lord e colaboradores (2014) e Verlinden e colaboradores (2014).

2.2 Objetivos e hipótese

O objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre domínios do andar e domínios cognitivos e neuropsiquiátricos. Especificamente, i) investigar a associação entre domínios do andar e domínios cognitivos e neuropsiquiátrico em condições com e sem tarefa dupla; ii) testar domínios cognitivos e neuropsiquiátricos como preditores dos domínios do andar, separadamente para cada tarefa. Considerando o estado atual da literatura sobre a relação do andar com aspectos cognitivos (especialmente em condição de tarefa dupla), a hipótese deste estudo é que características representativas de *pace* (como velocidade e comprimento do passo) e variabilidade estariam mais associados com características cognitivas de atenção e função executiva, sendo que estas associações seriam mais fortes e melhores preditoras quando realizadas com o andar com tarefa dupla.

2.3 Materiais e método

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências da Universidade Paulista, campus Rio Claro (CAAE 34551414.9.0000.5465).

2.3.1 Participantes

Participaram deste estudo 87 pacientes com DP de característica idiopática, recrutados na cidade de Rio Claro e região. Foram incluídos na amostra pacientes entre os Estágios 1 e 3 da escala de Hoehn & Yahr (uma vez que pacientes acima do estágio 3 apresentam dificuldades de locomoção, o que prejudicaria a realização das tarefas de andar) e em uso regular de medicamento específico para a doença. As seguintes características foram estabelecidas como critérios de exclusão: déficits cognitivos que pudessem prejudicar o entendimento do protocolo de avaliação e das tarefas propostas, problemas auditivos e visuais não corrigidos, outras doenças neurológicas e problemas musculoesqueléticos que impossibilitassem a participação nas avaliações propostas.

2.3.2 Procedimentos experimentais

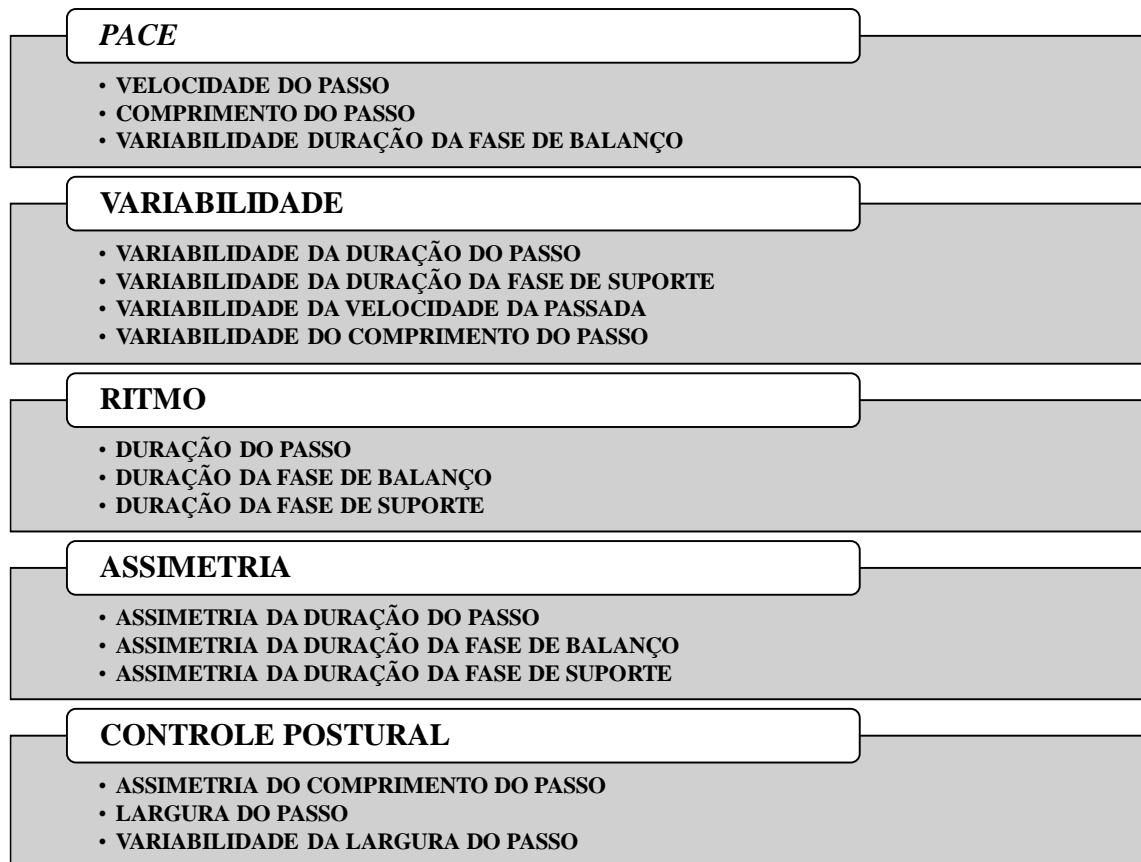
Os procedimentos do presente estudo foram realizados no Laboratório de Estudos da Postura e da Locomoção, localizado no Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências da Unesp, *campus* de Rio Claro.

Após consentimento de participação no estudo, uma bateria de avaliações foi realizada em dois dias. As seguintes avaliações foram realizadas: anamnese, avaliação clínica, avaliação das funções cognitivas e neuropsiquiátricas e avaliação do andar. No primeiro dia, uma anamnese foi realizada a fim de verificar se os pacientes atendiam aos critérios de inclusão/exclusão. Em seguida, os pacientes foram encaminhados para uma avaliação clínica mais detalhada, realizada por um avaliador experiente, para conhecimento dos comprometimentos e estágio da DP. A *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS; FAHN & ELTON, 1987) foi utilizada para avaliação dos comprometimentos da doença. A escala é subdividida em três subescalas: I- Estado mental, humor e comportamento; II – Atividades da vida diária e; III – Exame da motricidade. A escala de Hoehn & Yahr (H&Y – HOEHN & YAHR, 1967; Versão adaptada por SCHENKMAN et al., 2001) foi utilizada para avaliação do estágio evolutivo da doença. A partir desta escala, o paciente pode ser classificado em 7 estágios: estágio 1: caracterizado pela doença unilateral; estágio 1,5: caracterizado pelo envolvimento unilateral e axial; estágio 2: a doença é bilateral sem alterações no equilíbrio; estágio 2,5: a doença é bilateral com recuperação nos testes que envolvam equilíbrio; estágio 3: a doença é caracterizada como leve/moderada bilateral, com alguma instabilidade postural e

independência física; estágio 4: o paciente já apresenta incapacidade grave mas ainda é capaz de andar e levantar sem ajuda; estágio 5: necessidade de uso de cadeira de rodas.

Após avaliações clínicas e anamnese, a avaliação do andar foi realizada. Para avaliação do andar, os participantes foram convidados a percorrer andando uma passarela de 10 metros de comprimento. No centro desta passarela, foi posicionado um tapete de 5,74 m de comprimento com sensores de pressão (GAITRite®, CIR Systems Inc., Sparta, NJ, USA). Este posicionamento foi realizado a fim de evitar que fases de aceleração (no início da passarela) e desaceleração (no fim) fossem registradas para análise. Duas condições experimentais foram realizadas: andar livre e andar em condição de tarefa dupla. Foram realizadas três tentativas para cada condição experimental, totalizando 6 tentativas (totalmente randomizadas). Em ambas as condições, os participantes foram instruídos a andar em velocidade preferida por toda a passarela. Nas tentativas com tarefa dupla, um arquivo de áudio com um conjunto de números (1 a 9) foi executado enquanto o participante percorreu a passarela e, ao final, o participante expressava quantas vezes ouviu um determinado número coringa. Por exemplo, na sequência "1, 7, 4, 2, 7, 5, 3, 7, 6, 8, 3, 9", em que o coringa é o número 7, o participante deveria responder que ouviu três vezes o número 7. As medidas espaço-temporais do andar foram escolhidas e calculadas com base no modelo proposto para idosos saudáveis por Lord e colaboradores (2013) e validado para pacientes com DP (LORD; GALNA; ROCHESTER, 2013b). Este modelo inclui 16 características do andar representadas em 5 domínios: *pace*, variabilidade, ritmo, assimetria e controle postural. A Figura 1 apresenta as 16 variáveis dependentes e sua distribuição nos 5 domínios. As variáveis do andar foram registradas a 120 Hz pelo tapete eletrônico GAITRite® e os dados foram analisados pelo software GAITRite 4.7.5.

FIGURA 1. Estrutura do modelo do andar baseado em Lord, Galna e Rochester (2013b).



Após realização das avaliações clínicas, anamnese e do andar, em um segundo dia, uma bateria de avaliações cognitivas e neuropsiquiátricas foi realizada e que incluiu as seguintes variáveis:

1- Cognição Global – rastreio cognitivo: foi realizada através do Mini Exame do Estado Mental (FOLSTEIN et al., 1975). Foram consideradas as recomendações de BRUCKI et al. (2003) para a população brasileira, de acordo com os níveis de escolaridade. Quanto maior a pontuação obtida nesta escala, melhor a função cognitiva global;

2- Memória: foram utilizados dois subtestes da Escala Wechsler de Memória–Revisada (WMS-R; WECHSLER, 1997): i) Memória Lógica I e II – avaliação da memória declarativa episódica e capacidade de evocação, respectivamente. Teste composto por duas histórias diferentes. Após o avaliador narrar a primeira história, o paciente deve imediatamente relatar o que recorda. Após 30 minutos, o paciente é solicitado a relatar a história novamente. Este procedimento é aplicado para ambas as histórias. Quanto maior o número de unidades linguísticas recordada pelo paciente, melhor sua pontuação no teste; ii) Pares verbais associados – Avaliação da memória declarativa e capacidade de evocação. O avaliador apresenta

verbalmente ao paciente 8 pares de palavras. Após isso, o avaliador apresenta uma palavra e o paciente deve recordar a palavra que se associava à mesma. São realizadas 4 tentativas. Quanto maior o número de pares recordados, melhor a pontuação;

3- Função Executiva: foi avaliada através de dois testes: i) tarefa executiva do desenho do relógio – I (CLOX-I; ROYALL; CORDES; POLK, 1998; MCKINLAY et al., 2010). No teste, o paciente recebe instruções específicas para desenhar um relógio. O desenho do paciente é corrigido a partir de um *check list* de aspectos que devem estar presentes na realização da tarefa. Quanto maior o número de componentes corretos, melhor é a pontuação do paciente; ii) Teste Wisconsin de Classificação de Cartas – versão modificada (TWCC; NELSON, 1976). O teste é composto por 4 cartas de estímulo e 48 cartas resposta. O paciente é instruído a combinar as cartas resposta com as cartas de estímulo, seguindo as dicas apresentadas pelo avaliador que, no caso, só pode responder certo ou errado. O paciente deve descobrir a combinação correta (cor, número ou forma). A cada 6 acertos consecutivos, o avaliador muda a combinação e o paciente deve mudar a estratégia escolhida. A partir do teste é possível avaliar questões referentes à abstração, flexibilidade mental e atenção. Para tanto, o número de categorias completadas (quanto maior a pontuação, melhor o desempenho), erros perseverativos e falhas em manter o *set* (quanto menor a pontuação, melhor o desempenho) foram utilizados;

4- Atenção: Escala de Wechsler de Inteligência para Adultos – revisada (WAIS-III; WECHSLER, 2004). O subteste utilizado foi o Símbolos, composto por uma série de sequências de 5 símbolos, com 2 símbolos modelos. O paciente deve encontrar pelo menos um símbolo entre os 5 que seja idêntico a um dos 2 modelos. Caso o paciente encontre um ele deve dizer sim e o avaliador assinala a resposta na folha. Caso não encontre nenhum igual, ele deve dizer não. O paciente deve realizar o maior número de sequências em 2 minutos. A pontuação final foi realizada através da divisão do número de acertos pelo número de erros realizados no teste. Quanto maior a pontuação, melhor é a performance no teste;

5- Memória de trabalho: Escala de Wechsler de Inteligência para Adultos – revisada (WAIS-III; WECHSLER, 2004). O subteste utilizado foi o *Digit Span*. O avaliador apresenta uma sequência de números verbalmente e, imediatamente após, o paciente deve repeti-la. São realizadas tentativas na ordem direta (o paciente repete exatamente como foi dito pelo avaliador) e na ordem inversa (o paciente repete os números começando pelo último até o primeiro). Quanto maior o número de acertos em cada ordem (direta e inversa), melhor é a pontuação;

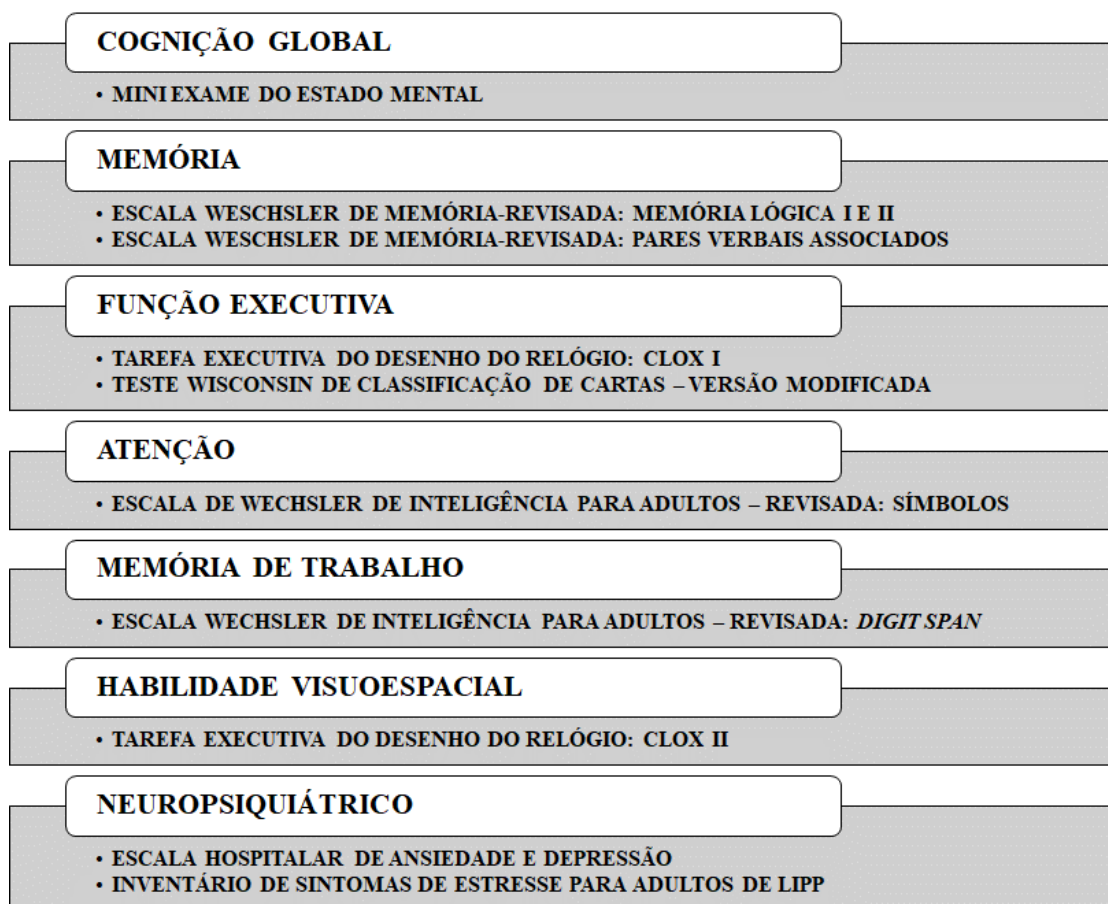
6- Habilidade visuoespacial: tarefa executiva do desenho do relógio -II (CLOX-II; ROYALL; CORDES; POLK, 1998; MCKINLAY et al., 2010). Neste teste, o paciente é

instruído a copiar o desenho do relógio feito pelo avaliador. O desenho do paciente é corrigido a partir de um *check list* de aspectos que devem estar presentes na realização da tarefa. Quanto maior número de componentes correto, melhor é a pontuação do paciente;

7- Neuropsiquiátricas: o domínio neuropsiquiátrico foi estruturado a partir de duas escalas: i) Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HAD –MONDOLO et al., 2005). A HAD é composta por 14 questões de múltipla escolha, sendo duas subescalas, uma para ansiedade (HAD-A) e outra para depressão (HAD-D). Quanto maior a pontuação obtida em cada escala, maiores são os sintomas de ansiedade e depressão; ii) Estresse: Inventário de Sintomas de Estresse para adultos de Lipp (ISSL – LIPP, 2000). Este inventário tem como objetivo a identificação da presença de sintomas de estresse, os tipos de sintomas existentes e a fase em que se apresentam. São perguntados aos pacientes possíveis sintomas percebidos nas últimas 24 horas, na última semana e no último mês. De acordo com o número de sintomas, considera-se o indivíduo em estágio de alerta, resistência ou exaustão. Para pontuação, foi utilizada a média dos sintomas percebidos totais nos três momentos.

Assim como as variáveis do andar, as variáveis cognitivas e neuropsiquiátricas foram agrupadas em um modelo representado por 7 domínios: cognição global, memória, função executiva, atenção, memória de trabalho, habilidade visuoespacial e neuropsiquiátrico (Figura 2). Estes domínios foram estruturados com bases em outros estudos previamente descritos na literatura (EMRE et al., 2007; LORD et al., 2014; VERLINDEN et al., 2014).

FIGURA 2. Estrutura do modelo de domínios cognitivos e neuropsiquiátrico.



2.3.3 Análise estatística

Apresentação dos dados de caracterização, cognitivos, neuropsiquiátricos e do andar.

A estatística descritiva (média e desvio padrão) foi empregada para apresentação dos dados demográficos e clínicos, bem como das variáveis cognitivas e neuropsiquiátricas dos pacientes com DP. A comparação entre andar livre e andar com tarefa dupla foi realizada a fim de confirmar os achados da literatura quanto ao efeito da tarefa dupla no andar dos pacientes com DP e para ilustrar que a tarefa dupla escolhida foi eficiente em promover uma sobrecarga cognitiva nos pacientes. Para tanto, testes de Shapiro Wilk e Levene foram empregados para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados. Treze das dezesseis características do andar não atingiram os pressupostos para distribuição normal e, por esse motivo, foram aplicados métodos específicos de transformação, dependendo da distribuição. O Quadro 1 apresenta o método de transformação utilizado para cada uma das variáveis. As características

de comprimento do passo, velocidade do passo e largura do passo apresentaram distribuição normal e, por esse motivo, não foram transformadas. Após a transformação dos dados, testes t de *Student* para amostras dependentes foram empregados para comparar o andar livre e o andar em condição de tarefa dupla dos pacientes com DP.

QUADRO 1. Métodos de transformação aplicados nas características do andar utilizadas na comparação do andar sem e com tarefa dupla.

Método de transformação	Características do andar
Log₁₀	Variabilidade da duração do passo Variabilidade da duração da fase de suporte Variabilidade da velocidade da passada Variabilidade do comprimento do passo Variabilidade da largura do passo
Recíproco	Variabilidade da duração da fase de balanço Duração do passo Duração da fase de balanço do passo Duração da fase de suporte do passo
Raiz quadrada	Assimetria da duração do passo Assimetria da duração da fase de balanço Assimetria da duração da fase de suporte Assimetria do comprimento do passo

Estruturação dos modelos do andar, cognição e aspectos neuropsiquiátricos.

A fim de criar uma medida de mesma escala e que possibilitasse a construção do modelo, o cálculo de *z score* foi realizado para todas as variáveis dependentes de cada um dos testes. O cálculo de *z score* (Equação 1) foi realizado a partir divisão da diferença entre o valor individual (A) e a média da amostra (B) pelo desvio padrão da amostra (C).

EQUAÇÃO 1. Cálculo de *z score*.

$$z\ score = \frac{(A - B)}{C}$$

Após o cálculo de *z score* para todas as variáveis, uma transformação foi realizada nas variáveis em que maiores valores representavam pior função, a fim de garantir que maiores valores sempre indicassem melhor função. Desta forma, as variáveis foram transformadas multiplicando o valor de *z score* correspondente por -1. Em seguida, a média dos *z scores* para as variáveis correspondentes a cada domínio foi calculada, possibilitando que cada domínio fosse composto por apenas um valor de *z score*. Este método foi aplicado para todas as variáveis do estudo a fim de estruturar os modelos para andar livre, andar com tarefa dupla e cognição e aspectos neuropsiquiátricos. Ainda, especificamente quanto ao andar, tanto a construção do modelo quanto as análises foram conduzidas separadamente para andar livre e andar com tarefa dupla.

Associações dos domínios do andar com domínios cognitivos e neuropsiquiátrico.

Após a estruturação dos modelos, testes de Shapiro Wilk e Levene foram novamente empregados para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados. Para os dados de característica não paramétrica, a associação entre os domínios do andar e os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico foi investigada através de correlações parciais não paramétricas (*Spearman*), controlando por idade, gênero e escolaridade. Para os dados de característica paramétrica, foram utilizadas correlações parciais paramétricas (*Pearson*), controlando por idade, gênero e escolaridade.

Domínios cognitivos e neuropsiquiátricos como preditores de domínios do andar.

A fim de verificar se domínios cognitivos e neuropsiquiátricos são capazes de prever a variância nos domínios do andar, regressões lineares (*stepwise*) foram utilizadas. Para isso, os domínios do andar foram inseridos no modelo de regressão linear como variáveis dependentes e as variáveis independentes foram inseridas em dois blocos. O primeiro bloco foi composto por idade, gênero e escolaridade e o segundo pelos domínios cognitivos e/ou

neuropsiquiátrico que apresentaram associações significativas nas análises de correlação. Este modelo de regressão foi utilizado a fim de garantir o controle pelas variáveis de idade, gênero e escolaridade.

O nível de significância de $p \leq 0,05$ foi adotado para todas as análises e o programa SPSS (IBM Corp., V.22) foi utilizado para o tratamento estatístico.

2.4 Resultados

2.4.1 Caracterização da amostra

Os dados demográficos e clínicos dos pacientes são apresentados na Tabela 1. É importante destacar que os pacientes apresentaram comprometimentos entre os níveis leve e moderado (com maior concentração nos estágios 2 e 2,5 da Escala de H&Y) e escolaridade média correspondente a Ensino Fundamental incompleto.

TABELA 1. Dados demográficos e clínicos dos pacientes envolvidos no estudo.

Característica	Média ± desvio padrão
Gênero (n)	38 mulheres/ 49 homens
Idade (anos)	69,19 ± 10,16
Escolaridade (anos)	6,95 ± 4,40
Anos com a DP	5,1 ± 3,34
H&Y (n/estágio)	2(1); 7(1,5); 48(2); 23(2,5); 7(3)
UPDRS I (pontos)	3,75 ± 2,17
UPDRS II (pontos)	12,69 ± 6,17
UPDRS III (pontos)	31,06 ± 10,32
LEDD (mg/dia)	549,52 ± 341,23

Legenda: Escala de Hoehn e Yahr (H&Y); *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS); Dose Equivalente de Levodopa Diária (LEDD).

A Tabela 2 apresenta as médias e desvios padrão de todas as variáveis incluídas nos domínios cognitivos e neuropsiquiátrico. Quanto à comparação do andar com e sem tarefa dupla, das 16 características do andar utilizadas na construção do modelo de domínios, 10 foram significativamente influenciadas pela realização da tarefa dupla (Tabela 3). Quando em condição de tarefa dupla, os pacientes andaram mais devagar e com menor comprimento do passo e, de maneira geral, apresentaram maior variabilidade do andar. A assimetria não sofreu influência da tarefa dupla.

TABELA 2. Médias e desvios padrão dos valores não transformados das características cognitivas e neuropsiquiátricas utilizadas para a construção do modelo.

Domínio Cognitivo/Neuropsiquiátrico	Pontos (Média ± desvio padrão)
<i>Cognição global</i>	
MEEM	26,41 ± 3,10
<i>Memória</i>	
Memória Lógica I	21,09 ± 9,15
Memória Lógica II	17,74 ± 10,40
PVA fácil	3,33 ± 0,85
PVA fácil tardia	3,60 ± 1,81
PVA difícil	1,46 ± 1,19
PVA difícil tardia	1,69 ± 1,41
<i>Função executiva</i>	
CLOX I	10,06 ± 3,29
Categorias – TWCC	2,22 ± 1,31
Erros perseverativos – TWCC	10,8 ± 8,53
Falha no <i>set</i> – TWCC	0,65 ± 0,80
<i>Atenção</i>	
Símbolos	9,96 ± 9,43
<i>Memória de trabalho</i>	
<i>Digit Span</i> – direta	4,95 ± 1,34
<i>Digit Span</i> – inversa	2,88 ± 0,85
<i>Habilidade Visuoespacial</i>	
CLOX II	12,44 ± 2,92
<i>Neuropsiquiátrico</i>	
Ansiedade	5,91 ± 4,05
Depressão	7,15 ± 3,33
Estresse	4,52 ± 2,70

Legenda: Mini Exame do Estado Mental (MEEM); Pares Verbais Associados (PVA); Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (TWCC).

TABELA 3. Médias e desvios padrão não transformados das características do andar sem e com tarefa dupla.

Domínios do andar	Andar livre	Tarefa dupla	P
<i>Pace</i>			
Velocidade do passo (m/s)	1,07 ± 0,19	0,98 ± 0,18	<0,001*
Comprimento do passo (m)	0,56 ± 0,08	0,53 ± 0,09	<0,001*
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms)	16,75 ± 10,17	18,55 ± 11,38	0,053 [†]
Variabilidade			
Variabilidade da duração do passo (ms)	19,10 ± 9,11	22,86 ± 12,79	<0,001*
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms)	23,09 ± 14,23	28,92 ± 22,67	0,001*
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s)	50,72 ± 22,17	56,33 ± 22,05	0,010*
Variabilidade do comprimento do passo (mm)	25,07 ± 9,10	27,16 ± 8,56	0,026*
Ritmo			
Duração do passo (ms)	527,81 ± 49,80	543,95 ± 55,08	<0,001*
Duração da fase de balanço (ms)	391,84 ± 36,82	396,18 ± 38,54	0,004*
Duração da fase de suporte (ms)	662,35 ± 67,93	690,65 ± 77,64	<0,001*
Assimetria			
Assimetria da duração do passo (ms)	13,64 ± 11,74	15,83 ± 13,73	0,091
Assimetria da duração da fase de balanço (ms)	13,45 ± 10,87	14,95 ± 12,93	0,216
Assimetria da duração da fase de suporte (ms)	13,60 ± 9,85	15,78 ± 14,50	0,348
Controle postural			
Assimetria do comprimento do passo (mm)	24,64 ± 20,86	26,25 ± 22,22	0,233
Largura do passo (mm)	91,66 ± 28,50	95,67 ± 28,52	0,010*
Variabilidade da largura do passo (mm)	18,34 ± 6,00	18,67 ± 6,25	0,676

* $p < 0,05$; [†]Tendência.

2.4.2 Associações dos domínios do andar com domínios cognitivos e neuropsiquiátrico

Os valores estatísticos (índice de correlação e nível de significância) nas análises de correlação entre os domínios do andar e os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico são apresentados nas Tabelas 4 e 5 (andar livre e andar com tarefa dupla, respectivamente). As Figuras 3 e 4 ilustram as associações significativas observadas entre os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico e os domínios do andar.

Associação entre os domínios do andar livre com os domínios cognitivos e neuropsiquiátricos.

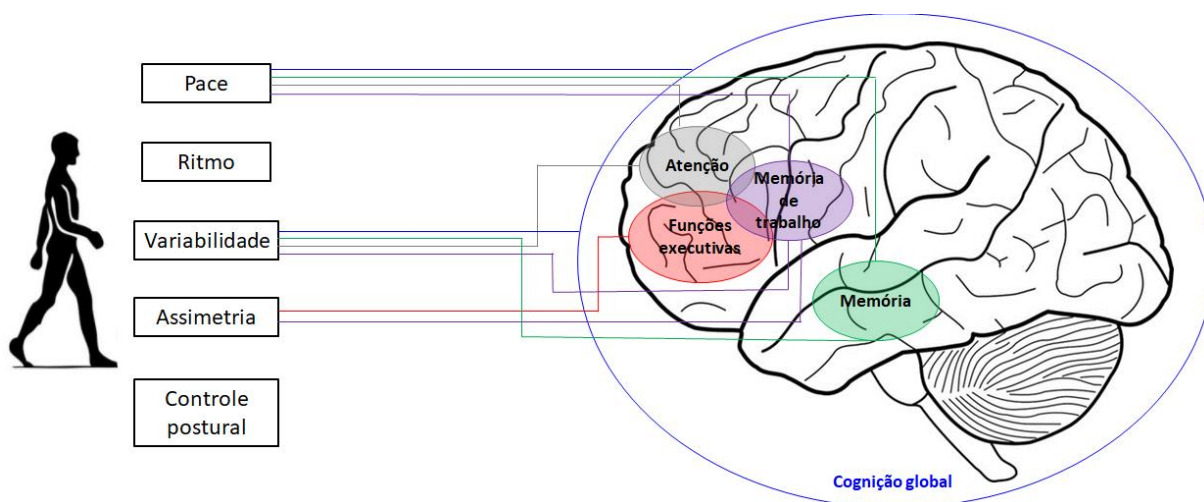
Para a condição de andar livre, os testes de correlações parciais identificaram associações significativas de três domínios do andar com domínios cognitivos (Tabela 4). Os domínios *pace* e variabilidade apresentaram associação com os domínios de cognição global, memória, atenção e memória de trabalho. O domínio assimetria apresentou associação apenas com o domínio de memória de trabalho e tendência de associação com o domínio de função executiva. As associações significativas indicaram que quanto pior os domínios cognitivos identificados, pior é o domínio do andar. Nenhuma associação significativa foi encontrada para os domínios ritmo e controle postural. Ainda, nenhuma associação significativa foi observada para os domínios de função executiva, habilidade visuoespacial e neuropsiquiátrico

TABELA 4. Correlações parciais entre os domínios do andar livre e os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico.

Domínios cognitivos	Domínios do andar (andar livre)					
		Pace	Ritmo	Variabilidade	Assimetria	Controle postural
Cognição global	r	0.316	0.179	0.344	0.162	-0.203
	p	0.004**	0.106	0.001**	0.145	0.066
Memória	r	0.246	0.179	0.288	-0.013	-0.169
	p	0.026*	0.108	0.009**	0.911	0.130
Função executiva	r	0.179	0.017	0.088	0.214	-0.164
	p	0.106	0.879	0.431	0.052 ^t	0.138
Atenção	r	0.270	0.073	0.241	-0.094	0.066
	p	0.014*	0.516	0.029*	0.401	0.558
Memória de trabalho	r	0.257	0.067	0.261	0.259	0.053
	p	0.020*	0.552	0.018*	0.019*	0.637
Habilidade visuoespacial	r	0.164	0.033	-0.020	-0.138	-0.169
	p	0.565	0.767	0.862	0.217	0.128
Neuropsiquiátrico	r	0.070	0.138	-0.117	-0.186	-0.093
	p	0.529	0.215	0.294	0.092	0.401

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

FIGURA 3. Ilustração das associações significativas observadas entre os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico e os domínios do andar livre (Figura baseada em Morris et al., 2016).



Associação entre os domínios do andar em condição de tarefa dupla com os domínios cognitivos e neuropsiquiátricos.

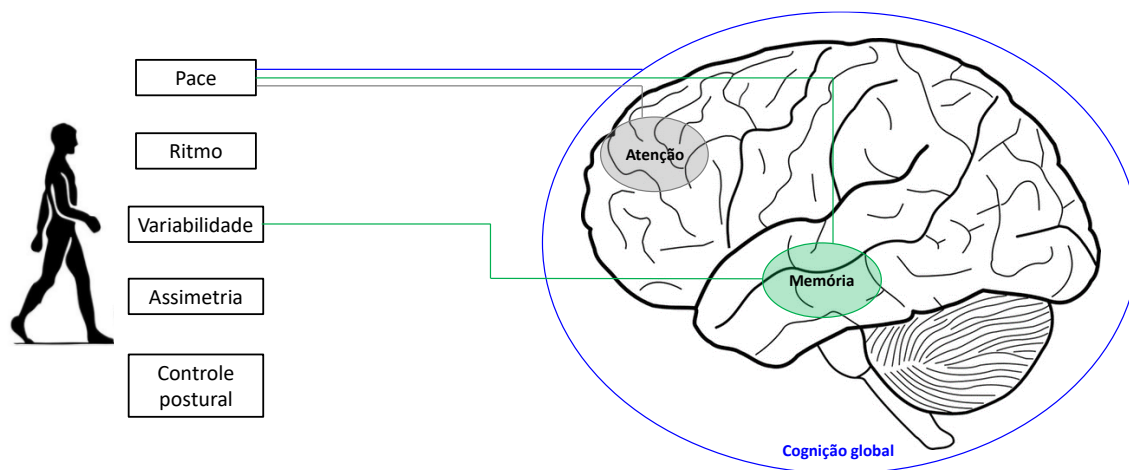
Para a condição de andar com tarefa dupla, os testes de correlações parciais identificaram associações significativas de dois domínios do andar com domínios cognitivos (Tabela 5). O domínio *pace* apresentou associação com os domínios de cognição global, memória e atenção. O domínio variabilidade apresentou associação apenas com o domínio de memória. Assim como no andar livre, as associações significativas indicaram que quanto pior os domínios cognitivos identificados, pior é o domínio do andar. Nenhuma associação significativa foi encontrada para os domínios ritmo, assimetria e controle postural. Ainda, nenhuma associação significativa foi observada para os domínios de função executiva, memória de trabalho, habilidade visuoespacial e neuropsiquiátrico.

TABELA 5. Correlações parciais entre os domínios do andar com tarefa dupla e os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico.

Domínios cognitivos	Domínios do andar (tarefa dupla)					
		Pace	Ritmo	Variabilidade	Assimetria	Controle postural
Cognição global	r	0.326	0.196	0.130	0.114	-0.173
	p	0.003**	0.079	0.246	0.312	0.123
Memória	r	0.248	0.182	0.325	0.124	-0.113
	p	0.026*	0.106	0.003**	0.272	0.320
Função executiva	r	0.205	0.059	0.030	0.206	-0.105
	p	0.066	0.602	0.788	0.065	0.351
Atenção	r	0.297	0.090	0.143	-0.160	0.045
	p	0.008**	0.425	0.206	0.155	0.692
Memória de trabalho	r	0.205	0.002	0.188	0.107	0.040
	p	0.068	0.989	0.096	0.347	0.721
Habilidade visuoespacial	r	0.021	0.015	0.500	-0.065	-0.210
	p	0.856	0.894	0.657	0.564	0.062
Neuropsiquiátrico	r	0.073	0.054	0.016	0.007	-0.100
	p	0.518	0.634	0.889	0.953	0.374

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

FIGURA 4. Ilustração das associações significativas observadas entre os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico e os domínios do andar com tarefa dupla (Figura baseada em Morris *et al.*, 2016).



2.4.3 Domínios cognitivos e neuropsiquiátrico como preditores de domínios do andar

Os preditores significativos do andar, tanto para o andar livre como para o andar com tarefa dupla, são apresentados na Tabela 6.

As análises de regressão linear identificaram escolaridade e cognição global como preditores do domínio *pace*, explicando em 26% a variância neste domínio. O domínio memória foi identificado como preditor de variabilidade, explicando em 13% a variância dos dados. Nenhum modelo preditor foi identificado para os domínios assimetria, ritmo e controle postural (Tabela 6).

As análises de regressão linear identificaram escolaridade, gênero, idade, cognição global e atenção como preditores do domínio *pace*, explicando em 42% a variância do domínio. Escolaridade e memória foram preditores do domínio variabilidade, explicando em 17% a variância do domínio. Nenhum preditor foi encontrado para os domínios assimetria, ritmo e controle postural (Tabela 6).

TABELA 6. Análises de regressão entre os domínios do andar sem e com tarefa dupla e os domínios cognitivos e neuropsiquiátrico.

Domínios do andar	Preditor significativo	β	p	R^2
<i>Andar livre</i>				
Pace	Escolaridade	0,243	0,016	0,260
	Cognição Global	0,386	<0,001	
Variabilidade	Memória	0,356	0,001	0,127
<i>Tarefa dupla</i>				
Pace	Escolaridade	0,230	0,024	0,424
	Gênero	0,138	0,136	
	Idade	-0,165	0,080	
	Cognição Global	0,276	0,006	
	Atenção	0,225	0,028	
Variabilidade	Escolaridade	0,178	0,97	0,171
	Memória	0,331	0,002	

2.5 Discussão

O presente estudo verificou as relações entre o andar (com e sem tarefa dupla) e aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP, através de uma ampla bateria de avaliações organizadas em domínios. Também foi objetivo deste estudo verificar quais domínios cognitivos e neuropsiquiátrico poderiam ser preditores dos domínios do andar. Dentro do nosso conhecimento, este é um dos primeiros estudos a verificar esta relação a partir de um modelo exploratório abrangente, utilizando o andar com e sem tarefa dupla e em uma amostra de pacientes com DP em estágios iniciais, especificamente brasileira. Nossos achados corroboram os achados da literatura acerca do efeito da tarefa dupla no andar de pacientes com DP, mostrando que a tarefa escolhida para o estudo foi eficiente em causar alterações no andar dos pacientes. O presente estudo verificou associações entre os domínios cognitivos e do andar,

especialmente em relação aos domínios *pace*, cognição global, atenção e memória. Achados similares já foram descritos na literatura (LORD et al., 2014). Ainda, as análises de regressão indicaram maior capacidade de predição para o domínio *pace*, sendo que, em condição de tarefa dupla, os domínios de cognição global e atenção, juntamente com as variáveis controladas pelo estudo, foram os maiores preditores verificados, explicando em 42% a variância dos dados. Estes achados corroboram em parte com as hipóteses traçadas para o presente estudo, uma vez que função executiva não apresentou a associação esperada.

O domínio *pace* foi o que apresentou as maiores e mais consistentes correlações e melhores modelos preditores, destacando-se os domínios de cognição global e atenção. Estudos anteriores apresentaram resultados similares tanto quando utilizando a abordagem de domínios, como quando utilizando características isoladas do andar, como velocidade ou comprimento do passo (LORD et al., 2014, MORRIS et al., 2016). O domínio *pace* é formado por características que podem refletir a deficiência global do andar, como o caso da velocidade do passo, que é uma medida sensível a mudanças no andar. Por ser considerada uma expressão final comum do andar e por ser sensível a alterações referidas a idade ou condições patológicas, a relação com características mais globais de cognição pode ser, em geral, mais evidente (MORRIS et al., 2016).

Apesar de tanto no andar livre como no andar com tarefa dupla o domínio *pace* ter apresentado a maior correlação com o domínio de cognição global e, este último, fazer parte do modelo preditivo encontrado como significativo, é importante destacarmos que aspectos como atenção e memória de trabalho também foram associados com o domínio *pace*. Uma possível explicação é o fato de o andar e aspectos como atenção, função executiva e memória de trabalho compartilharem de mesmos sistemas mediadores. O andar é uma atividade que envolve objetivo e intenção e é mediado por ativações dos circuitos que se projetam do córtex pré-frontal e frontal ao núcleo caudado dorsolateral (CALABRESI et al., 2006). Os processos atencionais são mediados pela atividade no córtex pré-frontal e frontal, especialmente através de substratos dopaminérgicos e colinérgicos (ROCHESTER et al., 2012), sendo esta região também responsável em direcionar os processos atencionais para a modulação do andar (KOENRAADT et al., 2014; LO et al., 2017). Quando há um declínio nas funções do córtex pré-frontal, déficits na velocidade e comprimento do passo são observados (DE LAAT et al., 2012), explicando assim, as relações entre os domínios de *pace* e domínios de atenção e memória de trabalho. Estudos com neuroimagem evidenciam o fato de que características de *pace*, especialmente velocidade do andar, são dependentes da integridade das redes de controle frontal (DE LAAT et al., 2012).

Especificamente quanto à tarefa dupla, foi observado que atenção não só está relacionada com o domínio de *pace*, mas também é um componente do modelo preditivo deste domínio. Em indivíduos com DP, o andar, mesmo em condições de baixa complexidade, requer maior uso de recursos cognitivos, especialmente atenção e função executiva, a fim de suprir com os déficits ocasionados pela doença (REDGAVE et al., 2010; KELLY et al., 2012; ROCHESTER et al., 2014; MAIDAN et al., 2016). No caso do andar com tarefa dupla, esta necessidade de recursos atencionais é ainda maior (AMBONI et al., 2013; MAIDAN et al., 2016) e parece estar relacionada com a reserva cognitiva frontal dos indivíduos (AMBONI et al., 2013). A tarefa dupla utilizada no presente estudo impactou negativamente o andar dos pacientes. Este impacto pode ter sido gerado pela exigência cognitiva envolvida na tarefa que, conseqüentemente, provocou sobrecarga dos recursos atencionais mediados pela região pré-frontal (BADDELEY, 1992; KELLY et al., 2012; ROCHESTER et al., 2014). Uma vez que a tarefa dupla apresentou elevada demanda cognitiva, especialmente relacionada com a função do córtex pré-frontal, o domínio atenção passa a ter um papel mais importante no controle do andar (como evidenciado pela presença da atenção no modelo preditor do domínio *pace* na condição de tarefa dupla, mas não no andar livre). Interessantemente, os aspectos controlados pelo estudo - idade, gênero e escolaridade - contribuíram juntamente com os domínios cognição global e atenção para uma predição ainda maior da variância do domínio *pace* em condição de tarefa dupla, evidenciando o impacto desses aspectos no controle do andar em pacientes com DP.

O domínio variabilidade foi associado a domínios cognitivos similares aos encontrados para o domínio *pace*, reforçando a maior necessidade de os pacientes utilizarem recursos cognitivos devido à perda de automaticidade do andar (KELLY et al., 2012; ROCHESTER et al., 2014; HEROLD et al., 2017). No entanto, as correlações de diferentes domínios cognitivos com variabilidade foram identificadas apenas durante o andar livre. Em condição de tarefa dupla foi verificada correlação apenas com o domínio memória. Esses achados corroboram em parte com os indicados na literatura que verificaram que piores funções atencionais/executivas foram associadas com maior variabilidade do andar, especialmente em condições de tarefa dupla (YOGEV et al., 2005). Em nosso estudo, isso não foi observado em condição de tarefa dupla. É importante destacar que as relações entre aspectos cognitivos e variabilidade do andar são ainda inconsistentes na literatura com pacientes com DP. Amboni e colaboradores (2012) verificaram associação de variabilidade do andar com habilidade visuoespacial, sugerindo uma associação mais específica do que global entre andar e cognição. No entanto, Lord e colaboradores (2014) verificaram que a variabilidade do andar não estava relacionada a um domínio específico da cognição, e sim a aspectos mais globais, representados pela associação

de variabilidade do andar com cognição global. Ambos os estudos verificaram as relações entre cognição e andar durante uma tarefa de andar livre. Se consideramos as associações encontradas em nosso estudo durante o andar livre, podemos dizer que nossos achados corroboram os resultados apresentados por Lord e colaboradores (2014), no entanto, isso não é verdadeiro para a tarefa dupla, que teve como principal associação o domínio memória.

As análises de regressão identificaram apenas o domínio memória como preditor de variabilidade em ambas as condições do andar (livre e tarefa dupla). Como apresentado anteriormente, o circuito mediado pelo córtex pré-frontal apresenta grande importância na regulação dos aspectos cognitivos e do andar, que acontece via substratos dopaminérgicos e colinérgicos. As diferenças dos resultados entre os domínios de *pace* e variabilidade podem indicar que esses domínios sejam mediados por diferentes substratos e, no caso de variabilidade, via substratos colinérgicos. Esta especulação se faz especialmente possível devido ao fato de alguns estudos reportarem que velocidade do andar é responsiva à dopamina, enquanto variabilidade do andar parece não ser (BLIN et al., 1991). Interessantemente, pacientes com déficits colinérgicos apresentam aumentada variabilidade do andar (MONTERO-ODASSO et al., 2012) e a ingestão de medicamentos colinérgicos é capaz de diminuir a variabilidade do andar de pacientes com doença de Alzheimer (MONTERO-ODASSO et al., 2015). Adicionado a isso, é importante destacar que o sistema colinérgico apresenta importante papel para o domínio de memória (GRATWICKE; JAHANSHAHI; FOLTYNIE, 2015). Desta forma, nossos resultados podem sugerir o envolvimento de substratos não dopaminérgicos, no caso colinérgicos, nos domínios de variabilidade do andar e memória em pacientes com DP. Esta relação já havia sido anteriormente descrita em sujeitos com déficits de memória (ZIMMERMAN et al., 2009).

O domínio assimetria foi correlacionado com memória de trabalho apenas durante o andar livre. Com base em modelos animais, alguns estudos têm especulado que a simetria do andar – caracterizada pela coordenação entre lado direito e esquerdo – é regulada por níveis inferiores dos centros espinhais (YOGEV et al., 2007). No entanto, na presença da DP, características mais assimétricas do andar são observadas devido, especialmente, à degeneração assimétrica das células dopaminérgicas na substância negra parte compacta (YOGEV et al., 2007; VERREY et al., 2011; LORD et al., 2014;). Desta forma, é possível que os pacientes com DP necessitem de memória de trabalho para a regulação da simetria do lado direito e esquerdo durante o andar.

A memória de trabalho foi o único domínio cognitivo relacionado com assimetria. Assim como atenção e função executiva, o domínio de memória de trabalho, é mediado pelas projeções

dopaminérgicas e colinérgicas para o córtex pré-frontal (WEINTRAUB et al., 2017) e apresenta importante papel no controle do andar de pacientes com DP. Assim, podemos especular que, em condição de tarefa simples, os pacientes utilizam de seus recursos cognitivos para beneficiar diferentes domínios do andar (*pace*, variabilidade e assimetria), na tentativa de suprir os déficits causados pela patologia. No entanto, em condição de tarefa dupla, os pacientes não apenas necessitam utilizar os recursos cognitivos para suprir os déficits do andar, como também para a realização da segunda tarefa. Frente a isso e considerando o fato de que a tarefa dupla não impactou negativamente a assimetria do andar, é possível que os pacientes priorizem o uso dos recursos cognitivos para suprir características do andar controladas em nível cortical (que sofrem influência da tarefa dupla) ou características que reflitam em um andar mais seguro. Essa especulação se faz especialmente possível uma vez que os principais resultados deste estudo em condição de tarefa dupla estão relacionados aos domínios *pace* e variabilidade, que são formados por características do andar já anteriormente relacionadas com funções cognitivas (MORRIS et al., 2016) e amplamente relacionadas ao aumentado risco de quedas (HAUSDORFF, 2007; LORD et al., 2016; VITÓRIO et al., 2017). No entanto, é importante destacar que o presente estudo não comparou o andar de pacientes com DP com o andar de idosos neurologicamente saudáveis a fim de verificar o impacto da patologia na assimetria do andar. Desta forma, para um melhor entendimento do papel da memória de trabalho no andar livre de pacientes com DP, a aplicação do protocolo utilizado no presente estudo em idosos saudáveis se faz necessária.

Apesar da associação verificada entre memória de trabalho e assimetria, a análise de regressão não indicou resultados significativos para essas variáveis. Dessa forma, é possível que outros aspectos que não foram investigados neste estudo possam melhor explicar a variância no domínio assimetria. Por exemplo, talvez a assimetria de sintomas como bradicinesia, tremor e rigidez possam explicar melhor a variância da assimetria do andar do que aspectos cognitivos. Devido à degeneração assimétrica de neurônios dopaminérgicos, grande parte dos pacientes apresentam início unilateral de sintomas (GELB et al., 1999; UTTI et al., 2005), sendo que a predominância unilateral da doença pode permanecer por anos (UTTI et al., 2005). Desta forma, é possível especular que, se sintomas motores clínicos da doença fossem inseridos juntamente com as variáveis testadas por este estudo, modelos preditores de assimetria pudessem ter sido encontrados. Assim, considerando a lacuna na literatura acerca das relações entre aspectos cognitivos e o andar e os resultados do presente estudo, sugere-se uma análise mais abrangente de fatores que possam estar associados a assimetria do andar de pacientes com DP. É importante ressaltar que este é um dos primeiros estudos que apresenta

resultados acerca da associação entre assimetria do andar e aspectos cognitivos (MORRIS et al., 2016).

O presente estudo não verificou associação de domínios cognitivos e neuropsiquiátrico com os domínios de ritmo e controle postural. As características do andar que compõem o domínio ritmo foram influenciadas pela tarefa dupla, indicando uma possível relação de aspectos cognitivos com este domínio. No entanto, esta relação não foi verificada no presente estudo. Resultados acerca do domínio ritmo corroboram com achados da literatura que também não verificaram associação deste domínio com aspectos cognitivos (MORRIS et al., 2016). Contraditoriamente, Lord e colaboradores (2014) verificaram associação entre ritmo e função executiva, mas, somente, quando indivíduos caracterizados como instabilidade postural e déficits do andar (IPDA) foram analisados separadamente. Em relação ao domínio controle postural, os resultados da literatura são inconclusivos, com alguns estudos indicando associação deste domínio com memória de trabalho (LORD et al., 2014) e outros indicando associação com habilidade visuoespacial (AMBONI et al., 2012). Esses resultados podem indicar que associações entre aspectos cognitivos e ritmo possam ser dependentes do fenótipo (ou subtipo) da doença. Ainda, considerando que déficits relativos à estabilidade postural estão mais relacionados ao fenótipo IPDA, o mesmo poderia ser esperado para a relação com o domínio controle postural. Desta forma, futuros estudos devem explorar as relações de aspectos cognitivos e o andar (com e sem tarefa dupla) em pacientes com DP, considerando o fenótipo da doença.

O domínio de aspectos neuropsiquiátricos não se correlacionou com nenhum domínio do andar do presente estudo. Sintomas de ansiedade e depressão têm sido relacionados com pioras não só nas funções cognitivas, como também na motora (STELLA et al, 2007b; NG et al., 2015), como o caso do andar (HAUSDORFF et al., 2004). No entanto, para a nossa amostra, essa associação não foi observada. A ausência de associações entre aspectos neuropsiquiátricos e o andar pode estar relacionada ao fato de os pacientes do presente estudo apresentarem média abaixo da indicada como sintomas significativos de ansiedade e depressão, especialmente. Alguns estudos têm indicado escore maior ou igual a 8 pontos (BJLLELLAND et al., 2002) nas escalas HAD-A e HAD-D como indicativo de presença de sintomas de ansiedade e depressão. Apesar de alguns pacientes estarem acima destes cortes, a média para o estudo foi de 5,91 ($\pm 4,05$) para HAD-A e 7,15 ($\pm 3,33$) para HAD-D. Desta forma, é possível que associações entre estes aspectos e o andar sejam mais observadas em populações que apresentem piores sintomas neuropsiquiátricos.

2.5.1 Contribuições do estudo e limitações

O presente estudo apresenta uma análise multifatorial de associações entre o andar (com e sem tarefa dupla) e aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos em uma ampla amostra brasileira de pacientes com DP. Nossos resultados indicam não apenas a associação entre esses fatores, mas também possíveis contribuições de substratos não dopaminérgicos no controle consciente do andar. Para a prática clínica, nossos resultados evidenciam a necessidade de intervenções que realizem o trabalho conjunto de aspectos cognitivos e do andar.

Entre as limitações do estudo podemos indicar o fato de o modelo de domínios cognitivos e neuropsiquiátricos ter sido construído com algumas avaliações que não foram utilizadas em estudos anteriores e que utilizaram uma abordagem similar (LORD et al., 2014; VERLINDEN et al., 2014). Essas diferenças metodológicas podem ter refletido nos achados que não foram consistentes com os estudos anteriores. No entanto, é importante destacar que poucos estudos verificaram as associações entre andar e aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos com base em uma completa bateria de avaliações distribuída em domínios. Desta forma, novos estudos que repliquem o protocolo do presente estudo são necessários a fim de garantir a consistência das interpretações propostas.

2.6 Conclusão

Com base nos achados do presente estudo, podemos concluir que domínios do andar estão associados a domínios cognitivos de pacientes com DP, mas não ao domínio neuropsiquiátrico. Pacientes com piores funções cognitivas apresentam pior condição do andar. A associação entre esses domínios é similar durante o andar com e sem tarefa dupla, com exceção do domínio assimetria, que apresentou associação com memória de trabalho apenas durante o andar livre. O domínio *pace* apresentou o modelo preditor mais forte do estudo, que foi composto pelos domínios de cognição global e atenção, juntamente com escolaridade, idade e gênero.

3 ESTUDO 2. EFEITO DE UM PROGRAMA SISTEMATIZADO DE ATIVIDADES RÍTMICAS E DANÇA NAS FUNÇÕES COGNITIVAS, ASPECTOS NEUROPSIQUIÁTRICOS E ANDAR DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON.

3.1 Introdução

A investigação acerca das funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP tem crescido nos últimos anos. Em torno de 25% dos pacientes sem demência podem apresentar declínio cognitivo leve em estágios iniciais da DP (AARSLAND et al., 2010), sendo que esses sintomas podem piorar com a progressão da DP, muitas vezes resultando no desenvolvimento do quadro de demência (AARSLAND et al., 2001). As alterações do andar causadas pela DP também têm sido foco de muitos estudos (MORRIS et al., 1994; FERRARIN et al., 2002; VITÓRIO et al., 2010; GALNA et al., 2015), especialmente pela sua forte relação com o aumentado risco de quedas e redução do nível de independência (LAMONT et al., 2017; VITÓRIO et al., 2017). Ainda, esses déficits podem ser mais evidenciados quando o andar é realizado concomitantemente com uma segunda tarefa, indicando uma possível relação entre aspectos cognitivos e do andar (ROCHESTER et al., 2008; PLOTNIK et al., 2011). Mais recentemente, diversos estudos têm explorado essa relação (YOGEV-SELIGMANN, HAUSDORFF & GILADI, 2008; MORRIS et al., 2016), seja através da comparação do andar livre com o andar com tarefa dupla (ROCHESTER et al., 2008; PLOTNIK et al., 2011), ou através de correlações entre diferentes domínios do andar, com diferentes domínios cognitivos, como apresentado em nosso Estudo #1. Os resultados da literatura juntamente com os nossos resultados fortalecem a interpretação de que o andar é uma tarefa que requer a interação de diferentes aspectos motores e cognitivos (YOGEV-SELIGMANN, HAUSDORFF & GILADI, 2008). Desta forma, considerando essa relação e o impacto negativo que os déficits cognitivos e do andar apresentam para os pacientes com DP, estratégias de intervenções devem ser propostas a fim de focar o trabalho conjunto desses aspectos.

Intervenções com exercício físico têm sido utilizadas de forma complementar a terapia medicamentosa no tratamento da DP. Diversas são as propostas de exercício físico descritas na literatura e, dentre elas, a dança tem sido indicada como uma promissora proposta de intervenção. A dança é considerada uma atividade complexa que envolve o trabalho completo do indivíduo (MARCHANTE et al., 2016) e a ativação de vários sítios cerebrais (BROWN; MARTINEZ; PARSONS, 2006). As intervenções de dança são estruturadas com tarefas

motoras específicas que envolvem a utilização de recursos atencionais constantemente (DE NATALE et al., 2017). Múltiplas paradas, mudanças constantes de direção, repetição de movimentos de alta-exigência corporal e uso de estratégias cognitivas (ex: lembrar e planejar sequências coreográficas) são características presentes na dança e que podem ter impacto positivo nas funções cognitivas e andar de pacientes com DP (DE NATALE et al., 2017). Além disso, o uso constante de música durante as aulas de dança pode trazer benefícios ainda maiores aos pacientes, uma vez que a estrutura temporal da música pode ser utilizada como uma dica rítmica auditiva (NIEWBOER et al., 2007) e a movimentação através do uso da música tem sido relacionada com a ativação de circuitos cerebrais relacionados ao prazer (BLOOD; ZATORRE, 2001). A associação de todos estes fatores, juntamente com o fato do trabalho em grupo, pode oferecer ao paciente um ambiente agradável e de interação social que motive a participação e engajamento em uma intervenção de dança (DHAMI; MORENO; DE SOUZA, 2015; SHANAHAN et al., 2017), além de ser capaz de beneficiar diversos aspectos motores e não motores relacionados à doença (MCKEE; HACKNEY, 2013; DE NATALE et al., 2017).

A proposta do uso de atividades rítmicas e dança para pacientes com DP é recente e poucas são as evidências que sugerem que a dança é eficaz em beneficiar a cognição e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP (SHANAHAN et al., 2017). Para nosso conhecimento, o primeiro estudo que investigou os efeitos de atividades rítmicas e dança em aspectos não motores da DP foi realizado por Mackee & Hackney (2013). Neste estudo, os autores observaram que, após 20 sessões de tango com duração de 90 minutos em cada sessão, os pacientes melhoraram a severidade da doença, cognição espacial (imagem mental) e funções executivas. Além disso, estes benefícios foram mantidos após um período subsequente de 10 a 12 semanas sem intervenção. Em um estudo piloto mais recente, Ventura e colaboradores (2016) utilizaram um programa de dança, nomeado de Dança para Parkinson, e sugeriram que a dança tem potencial em beneficiar diferentes aspectos motores e não motores de pacientes com DP, entre eles, a atenção e a velocidade do andar.

Apesar da significativa melhora alcançada por meio da intervenção de dança nas funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos, algumas limitações importantes nos estudos realizados até o momento devem ser consideradas. Primeiramente, em alguns estudos, a depressão foi considerada apenas no momento pré-intervenção e os sintomas como ansiedade e estresse não foram considerados (MACKEE; HACKNEY, 2013). Tais sintomas podem ser exacerbadores de outros problemas cognitivos e neuropsiquiátricos (STARKSTEIN et al., 1990; STORCH et al., 2013), evidenciando a importância de serem considerados como alvo da intervenção. Outro fator é o número de participantes envolvidos nos estudos. No trabalho de

Mackee & Hackney (2013), o grupo controle contou com uma amostra pequena de pacientes (n=8). Já no estudo de Lee, Lee e Song (2015), ambos os grupos, intervenção e controle, tiveram o envolvimento de 10 pacientes por grupo, e Ventura e colaboradores (2016) contaram com apenas 8 pacientes no grupo de dança e 7 no grupo controle. Cabe ressaltar que o último foi um estudo piloto. Desta forma, novos estudos com maiores amostras são necessários. Além disso, os estudos que utilizaram atividades rítmicas e dança e que foram conduzidos até o momento investigaram apenas alguns aspectos cognitivos, como cognição global, atenção e funções executivas (MACKEE; HACKNEY, 2013; SHANAHAN et al., 2017). Assim, estudos com uma investigação mais ampla dos efeitos de um programa de atividades rítmicas e dança em aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos são necessários. Para tanto, o presente estudo utiliza a bateria abrangente de avaliações proposta no modelo do Estudo #1.

Mais informações acerca dos benefícios das atividades rítmicas e dança para sintomas motores de pacientes com DP podem ser encontradas na literatura, dentre eles, os benefícios para os déficits do andar (DUNCAN; EARHART, 2012). Duncan e Earhart (2012) verificaram que os pacientes que participaram de uma intervenção de tango apresentaram, ao final do estudo, maior velocidade do andar durante a tarefa de andar livre em velocidade preferida e durante o andar com tarefa dupla quando comparados com o grupo controle. Apesar do benefício observado, uma importante limitação de tal estudo pode ser apontada. A tarefa dupla proposta por Duncan e Earhart (2012) não pode ser considerada unicamente cognitiva, uma vez que os pacientes eram instruídos a, durante o andar, falar várias palavras que começassem com determinada letra, por exemplo, o maior número de animais com a letra “b”. Como os pacientes falavam durante o andar, é possível dizer que a tarefa secundária era cognitiva e motora. Sendo assim, é difícil discriminar qual tarefa influenciou mais o andar, se a tarefa motora do falar ou a sobrecarga causada pela tarefa cognitiva. Com base nisso, o presente estudo propõe uma tarefa secundária exclusivamente cognitiva. Ainda, é importante ressaltar que os estudos que verificaram os efeitos de atividades rítmicas ou dança no andar de pacientes com DP, de maneira geral, apenas avaliaram a velocidade e o comprimento do passo dos pacientes (HACKNEY; EARHART, 2009; DUNCAN, EARHART, 2012) ou utilizaram testes que avaliam a capacidade do paciente em andar dentro de um tempo pré determinado, como o caso do Teste de Caminhada de 6 minutos (DUNCAN; EARHART, 2012). Considerando o fato do andar ser um ato motor multidimensional representado por diferentes características (LORD et al., 2013), faz-se necessária uma investigação mais abrangente sobre os efeitos de atividades rítmicas ou dança em diferentes características do andar. Para tanto, o presente estudo se baseia

no modelo de características do andar proposto por Lord e colaboradores (2013b) para pacientes com DP.

Além de todos os aspectos elencados até o momento, de maneira geral, os estudos com atividades rítmicas e dança propostos na literatura foram delineados com um curto período de tempo (6 a 12 semanas), independente das variáveis de desfecho investigadas. Assim, são necessários estudos que investiguem os efeitos deste tipo de intervenção em períodos mais longos e, até o presente momento, um único estudo de longa duração foi realizado. Duncan e Earhart (2012) indicaram maiores benefícios da dança em sintomas motores da DP após 6 meses em relação a períodos menores. Outro aspecto importante a ser considerado é a característica do grupo controle. Acredita-se que comparar um grupo de intervenção com um grupo controle em que os participantes não tiveram relacionamento social em grupo possa causar um viés para os resultados, uma vez que a participação de atividades em grupo, independente da natureza, pode trazer benefícios decorrentes da socialização (MCKEE & HACKNEY, 2013; DE NATALE et al., 2017). Mckee & Hackney (2013) indicam a necessidade de controle de socialização e o fizeram por meio de um grupo controle com aulas educacionais, enquanto outros estudos com a proposta de atividades rítmicas e dança utilizaram grupos controles que mantinham sua rotina diária (HASHIMOTO et al., 2015; RIOS ROMENETS et al., 2015). Ainda, poucos estudos reportam dados sobre períodos *follow up* (MCKEE & HACKNEY, 2013; DE NATALE et al., 2017). De Natale e colaboradores (2017) verificaram retenção de benefícios motores e cognitivos de uma terapia baseada em dança, após um período de 8 semanas de *follow up*. No entanto, pouco é conhecido sobre a retenção de benefícios de intervenções de dança de longa duração, após longos períodos de *follow up*. Desta forma, mais estudos devem investigar a manutenção dos benefícios referentes à intervenção de atividades rítmicas e dança após um período sem intervenção.

3.2 Objetivos e hipóteses

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos de uma intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP. Ainda, investigar a manutenção dos possíveis benefícios alcançados após um período subsequente sem intervenção (*follow up*). Considerando o fato do andar ser uma atividade que requer o envolvimento de funções cognitivas (YOGEV-SELIGMANN; HAUSDORFF; GILADI, 2008) e que a intervenção proposta engloba elementos importantes no delineamento

de programas de exercício físico (por exemplo, o uso de dicas externas e o ensino/prática de estratégias de movimento – EARHART; FALVO, 2013), espera-se que características do andar relacionadas aos domínios *pace*, ritmo e variabilidade sejam mais beneficiados pela intervenção de dança, especialmente durante o andar em tarefa dupla, e que estes benefícios sejam mantidos após o período de *follow up*. Em relação aos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos, considerando os múltiplos processos de ativação neuronal envolvidos na dança (BROWN; MARTINEZ; PARSONS, 2006) e os benefícios adicionais por ela promovidos (estimulação emocional e cognitiva, interação social, estimulação acústica e contato musical – KATTENSTROTH et al., 2010), espera-se que benefícios em funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos sejam alcançados, principalmente, em variáveis como atenção e memória, por serem mais especificamente trabalhadas na intervenção proposta.

3.3 Materiais e Método

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, campus Rio Claro (CAAE 34551414.9.0000.5465). Ainda, este estudo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC; número do registro: RBR-34djm).

3.3.1 Participantes

Os mesmos pacientes envolvidos no Estudo #1 foram convidados a participar do Estudo #2. Os critérios de inclusão e exclusão adotados foram os mesmos do Estudo #1. Apenas um paciente não mostrou interesse em participar do estudo de intervenção. Os pacientes foram distribuídos randomicamente em dois grupos: grupo de pacientes que participaram da intervenção de atividades rítmicas e dança (DPd) e grupo de pacientes que participaram de uma atividade de convívio (DPc). Considerando possíveis perdas amostrais ao longo do estudo, a mostra de pacientes que compôs o grupo DPd foi formada por 10% a mais de pacientes que o grupo controle. Estudos anteriores utilizaram estratégia similar (DE ICCO et al., 2015). O processo de randomização e perda amostral ao longo do estudo é apresentado na Figura 5 na sessão Resultados. É importante destacar que este é um estudo de característica simples cego, onde os pacientes não receberam informações sobre os propósitos do estudo e grupo para qual foram designados. No entanto, apesar dos avaliadores não serem informados sobre a estrutura

da intervenção proposta, eles tinham conhecimento da randomização dos grupos, com exceção da avaliação pré, que foi realizada com os avaliadores cegos quanto aos grupos dos pacientes.

3.3.2 Coleta de dados

O mesmo protocolo de avaliações descrito no Estudo #1 foi utilizado no Estudo #2. Todo o protocolo de avaliações foi realizado em três momentos: pré intervenção, imediatamente após o período de 6 meses de intervenção (72 sessões) e após um período de 5 meses sem intervenção (*follow up*). Os pacientes foram avaliados no estado *on* do medicamento (aproximadamente 1 hora após a ingestão) e as avaliações foram conduzidas no mesmo período e horário do dia nos três momentos.

3.3.3 Intervenção de atividades rítmicas e dança

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 e nas dependências esportivas do mesmo *campus*.

A intervenção de atividades rítmicas e dança foi baseada em diferentes estilos, tais como: ballet, jazz, dança contemporânea, danças circulares e dança de salão, além de usar componentes da música, como o trabalho de percussão corporal. As sessões foram adaptadas para os pacientes com DP e conduzidas por um profissional de Educação Física com experiência em dança. Ainda, pelo menos 4 estagiários participaram durante as sessões, auxiliando na supervisão dos pacientes. As sessões foram realizadas semanalmente, por um período de 6 meses, três vezes por semana, com duração de 1h por sessão. A intervenção foi desenhada em 4 fases, sendo a primeira, de adaptação, com duração de 3 semanas e as outras com duração de 7 semanas cada. As fases II, III e IV foram caracterizadas pela mudança no ambiente de realização das sessões. O Quadro 2 apresenta maiores detalhes sobre o programa de dança proposto. Em relação às sessões, na fase I foram propostas atividades diversificadas e que focaram a iniciação ao ritmo e movimentação coreográfica. Como a fase teve como principal característica a adaptação dos pacientes, foram propostas atividades lúdicas que favoreceram a aprendizagem de elementos essenciais para sessões de dança, como por exemplo, a contagem musical e o acompanhamento da música. As atividades propostas envolveram: i) andar em diferentes ritmos; ii) sequências coreográficas curtas e básicas, com e sem deslocamento; iii) brincadeiras de roda e cantadas; iv) trabalho base de percussão corporal. Já nas fases II, III e

IV, as sessões foram desenhadas em 5 partes. Inicialmente, os movimentos da aula anterior eram lembrados e, em seguida, um breve aquecimento era realizado com movimentos que estariam envolvidos na aula. Após este momento inicial, uma nova sequência coreográfica era ensinada, onde primeiramente foram realizados movimentos apenas com cabeça/pescoço, membros superiores e tronco; em seguida, apenas membros inferiores e, posteriormente, unindo todas as movimentações em uma mesma sequência. Após isso, a sequência proposta era realizada com diferentes tipos de música, dando enfoque na velocidade de execução. Por fim, uma atividade de volta à calma era proposta. O Quadro 3 apresenta a proposta e objetivo de cada parte das sessões.

QUADRO 2. Sistematização do programa de atividades rítmicas e dança proposto.

FASE	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
PERÍODO	Adaptação	Atividades na posição sentada	Atividades na posição em pé com apoio (encosto de cadeira, bastões)	Atividades em pé, apoio parcial e sem apoio
DURAÇÃO	3 semanas	7 semanas	7 semanas	7 semanas
PROPOSTA	<p>Movimentos básicos, como o andar, realizados no ritmo da música, com variação de velocidade;</p> <p>Movimentos que envolvam o reconhecimento dos membros no espaço;</p> <p>Realização de sequências básicas, mas que auxiliem na iniciação a dança; Uso de percussão corporal</p> <p>Estimulação musical contínua.</p>	<p>Movimentos de flexão e extensão de braços e pernas;</p> <p>Rotações de tronco e cabeça;</p> <p>Movimentos de "deslize" na cadeira;</p> <p>Movimentos de flexão plantar e dorso flexão dos pés;</p> <p>Movimentos com utilização de membros do mesmo lado ou cruzados (ex. braço esquerdo e perna direita);</p> <p>Uso de dicas visuais que auxiliem nas movimentações;</p> <p>Memorização de sequências coreográficas;</p> <p>Estimulação musical contínua.</p>	<p>Movimentos de flexão e extensão de braços e pernas, bem como elevações frontais e laterais;</p> <p>Rotações de tronco e cabeça;</p> <p>Meios giros e giros completos com apoio;</p> <p>Deslocamentos laterais;</p> <p>Movimentos de flexão plantar e dorso flexão dos pés;</p> <p>Movimentos com utilização de membros do mesmo lado ou cruzados (ex. braço esquerdo e perna direita);</p> <p>Uso de dicas visuais que auxiliem nas movimentações;</p> <p>Memorização de sequências coreográficas;</p> <p>Estimulação musical contínua.</p>	<p>Movimentos de flexão e extensão de braços e pernas, bem como elevações frontais e laterais;</p> <p>Rotações de tronco e cabeça;</p> <p>Meios giros e giros completos sem apoio;</p> <p>Deslocamentos por todo o ambiente;</p> <p>Movimentos de flexão plantar e dorso flexão dos pés;</p> <p>Movimentos com utilização de membros do mesmo lado ou cruzados (ex. braço esquerdo e perna direita);</p> <p>Uso de dicas visuais que auxiliem nas movimentações;</p> <p>Memorização de sequências coreográficas;</p> <p>Estimulação musical contínua.</p>
PROGRESSÃO	<p>Como o objetivo da fase foi apenas adaptar para as fases seguintes, não houve uma progressão sistematizada. Foi dado enfoque na realização de exercícios variados que pudessem auxiliar no desenvolvimento dos pacientes para as etapas seguintes.</p>	<p>Aumento na complexidade dos movimentos;</p> <p>Aumento na velocidade de movimentação, através de músicas mais rápidas;</p> <p>Diminuição no número de dicas, para que os pacientes realizem as movimentações mais independentemente;</p> <p>Aumento no número de movimentos coreográficos em uma mesma sequência.</p>	<p>Aumento na complexidade dos movimentos;</p> <p>Aumento na velocidade de movimentação, através de músicas mais rápidas;</p> <p>Diminuição no número de dicas, para que os pacientes realizem as movimentações mais independentemente;</p> <p>Aumento no número de movimentos coreográficos em uma mesma sequência;</p> <p>Diminuição na quantidade de apoio.</p>	<p>Aumento na complexidade dos movimentos;</p> <p>Aumento na velocidade de movimentação, através de músicas mais rápidas;</p> <p>Diminuição no número de dicas, para que os pacientes realizem as movimentações mais independentemente;</p> <p>Aumento no número de movimentos coreográficos em uma mesma sequência;</p> <p>Maiores deslocamentos no ambiente.</p>

QUADRO 3. Duração, propostas e objetivos para cada parte das sessões do programa de intervenção.

PARTE DA AULA	DURAÇÃO	PROPOSTA	OBJETIVO
Relembrando a aula anterior	5 min	Pacientes requeridos a relembrar passos aprendidos na aula anterior; Realizá-los livremente pelo espaço.	Trabalho da memória; Socialização inicial; Fixação do vocabulário corporal;
Aquecimento	10 min	Alongamento e realzação de movimentos que possibilitem o aquecimento muscular; Realização de movimentos utilizados durante a aula, mas com grande número de repetições.	Preparação física para a aprendizagem de novos passos e primeiro contato com a movimentação utilizada durante a aula.
Novo passo Membros superiores, tronco e cabeça	10 min	Aprendizagem de um novo passo apenas com a realização de membros superiores, tronco e cabeça; Ressaltar a amplitude do movimento.	Melhor percepção corporal; Trabalho de máxima amplitude de movimento; Trabalho de memorização; Coordenação.
Novo passo Membros inferiores	10 min	Aprendizagem de um novo passo apenas com a realização de membros inferiores; Ressaltar a amplitude do movimento.	Melhor percepção corporal; Trabalho de máxima amplitude de movimento; Trabalho de memorização; Coordenação.
Novo passo Juntando o que foi aprendido	15 min	Realização dos passos para membros inferiores e superiores conjuntamente; Trabalho corporal completo.	Coordenação Capacidade de evocação
Trabalhando musicalidade e ritmo	5 min	Realizar a sequência conjunta anterior em diferentes ritmos.	Trabalho de reconhecimento de diferentes ritmos; Treinamento de percepção e realização dos movimentos em diferentes contagens.
Volta à calma	5 min	Realização de movimentos amplos e lentos, sem sequência estabelecida; Trabalho de respiração com foco no posicionamento corporal.	Relaxamento; Momento de reflexão e reconhecimento corporal.

3.3.4 Atividade de Convívio

Para o grupo controle, foram propostas atividades desenhadas em 3 fases: i) Atividades focando o convívio social, lazer e conscientização sobre a doença. Os pacientes receberam dicas para facilitar as atividades do dia a dia e realizaram atividades em grupo, sem sobrecarga motora e cognitiva. Esta fase teve duração de um mês (12 sessões); ii) Atividades de voz: as atividades realizadas foram baseadas no *Lee Silverman Voice Treatment - Extended* (LSVT), um método de intervenção de fala e voz específico para pacientes com DP. Durante as atividades, os pacientes realizaram a produção de fonemas, sílabas, palavras, sentenças e conversação aumentando o nível de intensidade vocal, ou seja, falando alto e forte, mantendo a qualidade vocal. Esta fase teve duração de 2 meses (24 sessões); iii) Atividades de disfagia: foram realizadas atividades de padronização da deglutição com esforço. Os pacientes trabalharam a musculatura da língua, face e lábios e realizaram a deglutição com esforço da saliva e água. Esta fase teve duração de 3 meses (36 sessões). Durante todas as fases, aspectos cognitivos e de linguagem não foram enfatizados. Especificamente quanto às etapas envolvendo a Fonoaudiologia, os pacientes foram acompanhados por duas fonoaudiólogas capacitadas.

Assim como o grupo de intervenção com dança, as atividades do grupo convívio foram realizadas no Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências da UNESP/Rio Claro. Os pacientes frequentaram as sessões 3 vezes por semana, com duração de 1 hora cada. Optou-se por utilizar um grupo de convívio ao invés de grupo controle com idosos saudáveis ou com pacientes sem envolvimento em qualquer tipo de atividade, por acreditar-se que a participação de atividades em grupo, independente da natureza, promova benefícios decorrentes da socialização (MCKEE; HACKNEY, 2013; DE NATALE et al., 2017). Assim, uma vez que ambos os grupos participaram de atividades em grupo, benefícios encontrados após o período de intervenção poderiam ser atribuídos à especificidade da atividade proposta.

3.3.5 Análise estatística

Para todas as análises foram incluídos apenas pacientes que atingiram o mínimo de 70% de frequência nas intervenções, independente do grupo alocado. Para todas as análises o programa SPSS (IBM Corp., V.22) foi utilizado para tratamento estatístico.

Apresentação dos dados de caracterização dos grupos DPd e DPc.

A estatística descritiva (média e desvio padrão) foi empregada para apresentação dos dados demográficos e clínicos dos pacientes com DP. Os testes de Shapiro Wilk e de Levene foram empregados para verificar a normalidade e a homogeneidade dos dados. Os mesmos métodos de transformação de dados descritos no Estudo #1 foram utilizados no presente estudo para as variáveis do andar que não atingiram os pressupostos de distribuição normal. Os métodos de transformação empregados nas características cognitivas e neuropsiquiátricas são apresentados no Quadro 4.

Testes t de *student* para amostras independentes foram empregados para comparação entre grupos (DPd e DPc) dos dados de caracterização da amostra (idade, dose diária equivalente de levodopa, UPDRS I, UPDRS II, UPDRS III, UPDRS total e H&Y), andar (com e sem tarefa dupla), cognição e aspectos neuropsiquiátricos no momento pré intervenção. Ainda, o teste qui-quadrado foi utilizado para a comparação de gênero entre os grupos. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

QUADRO 4. Métodos de transformação aplicados nas características cognitivas e neuropsiquiátricas.

Método de transformação	Características do andar
Potência (x^6)	Mini exame do estado mental CLOX II
Potência (x^{10})	Pares verbais associados fácil (media)
Log ¹⁰	Pares verbais associados difícil (média) Pares verbais associados difícil (tardia) Teste Wisconsin de classificação de cartas - categorias Símbolos
Raiz quadrada	Teste Wisconsin de classificação de cartas - erros perseverativos Inventário de sintomas de estresse de Lipp (mês)
Recíproco	Teste Wisconsin de classificação de cartas - falha no <i>set</i> <i>Digit Span</i> - inversa
Potência (x^2)	CLOX I

Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, cognição e aspectos neuropsiquiátricos.

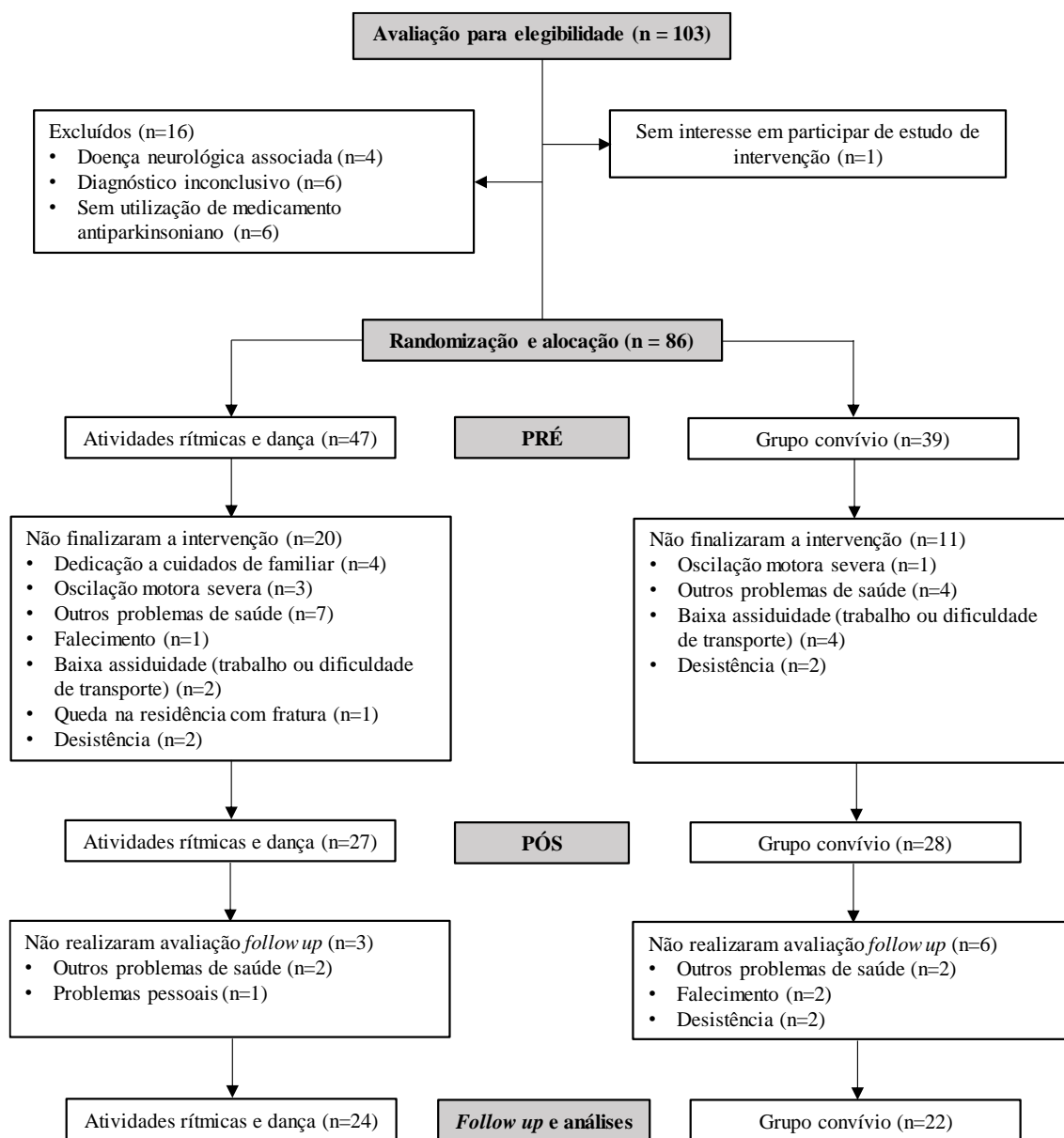
As variáveis dependentes do andar (com e sem tarefa dupla), cognição e aspectos neuropsiquiátricos foram avaliadas através de ANOVAs de dois fatores (2 grupos X 3 momentos), com medidas repetidas para o fator momento. As análises do andar com e sem tarefa dupla foram conduzidas separadamente. Nos casos em que a ANOVA apontou interação significativa entre os fatores ou efeito principal de momento, testes *post hoc* de Bonferroni foram empregados (com correção do valor de significância para comparações múltiplas; $p / \text{número de comparações}$). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

3.4 Resultados

3.4.1 Perda amostral e caracterização dos grupos

A Figura 5 apresenta a distribuição dos participantes entre os grupos DPd e DPc e a perda amostral ao longo do estudo. Dos 86 pacientes iniciais, 46 completaram os três momentos de avaliação (Pré, Pós e *follow up*). Entre as avaliações Pré e Pós, a perda amostral do total de participantes foi de 36,05% e, entre os momentos Pré e *follow up*, a perda amostral foi de 46,51%. Em relação aos grupos, a perda amostral do grupo DPd foi de 42,55% entre os momentos Pré e Pós e de 48,93% entre os momentos Pré e *follow up*. Para o grupo DPc, a perda amostral foi de 28,21% entre os momentos Pré e Pós e de 43,58% entre os momentos Pré e *follow up*. É importante destacar que, dentre os motivos de perda amostral, as principais causas apontadas pelos pacientes foram problemas relacionados à saúde (seja do paciente, ou de familiar). Em geral, estes problemas estavam associados ao surto de dengue registrado entre os anos de 2014 e 2015 e cirurgias de catarata. Devido ao tempo de afastamento requerido nestes casos, muitos pacientes não conseguiram retornar às atividades.

FIGURA 5. Fluxograma apresentando a randomização e perda amostral ao longo do estudo.



A Tabela 7 apresenta as variáveis de caracterização de ambos os grupos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para idade, gênero, escolaridade, LEED, anos com a DP, UPDRS I, II, III e total e HY. Os pacientes do estudo apresentaram comprometimentos entre os níveis leve e moderado (com maior concentração no estágio 2 da escala de HY) e escolaridade média compatível com Ensino Fundamental incompleto.

TABELA 7. Médias e desvios padrão das variáveis de caracterização dos grupos e valores estatísticos da comparação entre grupos no momento pré intervenção.

	Grupo DPd (n = 24)	Grupo DPc (n = 22)	Comparação entre grupos
Gênero (H, M)	H (13); M (11)	H (14); M (8)	$\chi^2 = 0,425$; $p = 0,515$
Idade (anos)	71,25 ± 8,39	69,55 ± 11,02	$t_{(44)} = - 0,593$; $p = 0,556$
Escolaridade (anos)	7,8 ± 4,7	7,6 ± 4,9	$t_{(44)} = - 0,201$; $p = 0,842$
Anos com a DP (anos)	4,26 ± 2,32	5,1 ± 2,14	$t_{(43)} = 1,254$; $p = 0,217$
LEDD (mg/dia)*	561,11 ± 346,6	497,73 ± 337,77	$t_{(44)} = - 0,640$; $p = 0,526$
UPDRS I (pontos)*	3,54 ± 2,34	3,32 ± 1,39	$t_{(44)} = - 0,082$; $p = 0,935$
UPDRS II (pontos)*	11,33 ± 4,15	12,36 ± 5,52	$t_{(44)} = 0,608$; $p = 0,546$
UPDRS III (pontos)	30,04 ± 9,42	30,82 ± 7,94	$t_{(44)} = 0,301$; $p = 0,765$
UPDRS total (pontos)	44,96 ± 12,55	46,5 ± 12,88	$t_{(44)} = 0,411$; $p = 0,683$
H&Y (estágio)	1(1); 1,5(2); 2(13); 2,5(8); 3(0)	1(0); 1,5(1); 2(14); 2,5(6); 3(1)	$t_{(44)} = 0,724$; $p = 0,473$

*dados transformados através de raiz quadrada para a condução das análises. LEDD – dose equivalente de levodopa diária; UPDRS – *Unified Parkinson's disease rating scale*; HY – escala de Hoehn & Yahr.

As Tabelas 8 e 9 apresentam a comparação entre os grupos DPd e DPc quanto ao andar livre (Tabela 8) e o andar com tarefa dupla (Tabela 9) no momento pré intervenção. Não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis calculadas. Ainda, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para o erro na tarefa cognitiva realizada sozinha (sentado) ou durante o andar, indicando que os grupos apresentaram mesma capacidade de realização da tarefa.

A Tabela 10 apresenta a comparação entre os grupos DPd e DPc para os aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos no momento pré intervenção. Não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis cognitivas e neuropsiquiátricas.

TABELA 8. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características do andar livre dos grupos DPd e DPc no momento pré intervenção e comparação entre os grupos.

Características do andar	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	Comparação entre grupos
<i>Pace</i>			
Velocidade do passo (m/s)	1,11 ± 0,14	1,13 ± 0,17	$t_{(44)} = 0,428$; p = 0,670
Comprimento do passo (m)	0,57 ± 0,75	0,58 ± 0,08	$t_{(44)} = 0,433$; p = 0,667
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	16,59 ± 12,07	13,98 ± 5,95	$t_{(44)} = 0,867$; p = 0,391
Variabilidade			
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	18,69 ± 9,18	16,02 ± 5,25	$t_{(44)} = -1,100$; p = 0,277
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	0,023 ± 0,015	0,018 ± 0,005	$t_{(44)} = -1,158$; p = 0,253
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	55,70 ± 27,54	53,08 ± 23,08	$t_{(44)} = 0,277$; p = 0,783
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	25,45 ± 10,48	28,08 ± 8,85	$t_{(44)} = 1,129$; p = 0,265
Ritmo			
Duração do passo (ms) ^R	513,04 ± 36,04	513,13 ± 34,23	$t_{(44)} = -0,028$; p = 0,977
Duração da fase de balanço (ms) ^R	381,85 ± 31,94	385,82 ± 28,63	$t_{(44)} = -0,483$; p = 0,632
Duração da fase de suporte (ms) ^R	643,65 ± 44,88	639,19 ± 44,08	$t_{(44)} = 0,323$; p = 0,748
Assimetria			
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	14,69 ± 13,82	11,30 ± 9,85	$t_{(44)} = -1,005$; p = 0,320
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	12,65 ± 10,47	14,52 ± 8,56	$t_{(44)} = 0,882$; p = 0,383
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	13,39 ± 9,47	15,78 ± 8,40	$t_{(44)} = 1,172$; p = 0,248
Controle postural			
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	27,42 ± 25,53	22,76 ± 17,36	$t_{(44)} = -0,385$; p = 0,702
Largura do passo (mm) ^L	92,33 ± 28,54	93,27 ± 35,39	$t_{(44)} = 0,099$; p = 0,921
Variabilidade da largura do passo (mm)	18,61 ± 5,79	18,45 ± 5,56	$t_{(44)} = -0,074$; p = 0,941

^L dados transformados através do método Log₁₀ para análise; ^R dados transformados através do método recíproco para análise; ^Q dados transformados através do método raiz quadrada para análise.

TABELA 9. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características do andar com tarefa dupla dos grupos DPd e DPc no momento pré intervenção e comparação entre os grupos.

Características do andar	DPd (n = 24)	DPc (n = 21)	Comparação entre grupos
Pace			
Velocidade do passo (m/s)	1,01 ± 0,13	1,05 ± 0,16	$t_{(43)} = 0,747$; p = 0,459
Comprimento do passo (m)	0,53 ± 0,08	0,55 ± 0,09	$t_{(43)} = 0,570$; p = 0,572
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	19,87 ± 13,96	15,07 ± 4,44	$t_{(43)} = 1,143$; p = 0,260
Variabilidade			
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	22,15 ± 9,25	17,79 ± 4,12	$t_{(43)} = - 1,805$; p = 0,078
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	0,028 ± 0,020	0,020 ± 0,006	$t_{(43)} = - 1,592$; p = 0,119
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	58,36 ± 25,32	53,74 ± 21,89	$t_{(43)} = - 0,590$; p = 0,558
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	30,18 ± 11,23	26,18 ± 8,52	$t_{(43)} = - 1,111$; p = 0,273
Ritmo			
Duração do passo (ms) ^R	523,91 ± 31,73	522,09 ± 32,77	$t_{(43)} = 0,209$; p = 0,835
Duração da fase de balanço (ms) ^R	382,58 ± 31,32	385,75 ± 30,44	$t_{(43)} = - 0,351$; p = 0,728
Duração da fase de suporte (ms) ^R	665,82 ± 38,02	657,45 ± 40,50	$t_{(43)} = 0,745$; p = 0,460
Assimetria			
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	15,56 ± 10,65	16,45 ± 11,81	$t_{(43)} = 0,095$; p = 0,925
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	17,26 ± 14,12	13,50 ± 11,32	$t_{(43)} = - 0,959$; p = 0,343
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	19,56 ± 17,54	14,54 ± 11,48	$t_{(43)} = - 0,786$; p = 0,436
Controle postural			
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	32,38 ± 24,08	24,62 ± 20,43	$t_{(43)} = - 1,128$; p = 0,265
Largura do passo (mm) ^L	96,31 ± 26,99	95,45 ± 35,21	$t_{(43)} = - 0,092$; p = 0,927
Variabilidade da largura do passo (mm)	18,96 ± 6,15	18,37 ± 4,78	$t_{(43)} = - 0,185$; p = 0,854
Erro tarefa cognitiva			
Erro tarefa cognitiva – sentado (média erros)	0,56 ± 0,80	0,55 ± 0,68	$t_{(43)} = - 0,089$; p = 0,929
Erro tarefa cognitiva – andando (média erros)	0,23 ± 0,39	0,36 ± 0,66	$t_{(43)} = 0,819$; p = 0,417

^L dados transformados através do método Log₁₀ para análise; ^R dados transformados através do método recíproco para análise; ^Q dados transformados através do método raiz quadrada para análise.

TABELA 10. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características cognitivas e neuropsiquiátricas dos grupos DPd e DPc no momento pré intervenção e comparação entre os grupos.

Características cognitivas e neuropsiquiátricas	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	Comparação entre grupos
Cognição global			
MEEM ^{p6}	26,78 ± 2,67	26,21 ± 2,69	$t_{(44)} = - 0,825$; p = 0,414
Memória			
Memória lógica 1	21,82 ± 9,96	21,87 ± 9,22	$t_{(44)} = 0,015$; p = 0,988
Memória lógica 2	18,56 ± 10,93	18,00 ± 11,00	$t_{(44)} = - 0,175$; p = 0,862
PVAF média ^{p10}	3,37 ± 0,88	3,35 ± 0,69	$t_{(44)} = - 0,325$; p = 0,747
PVAF tardia	4,04 ± 1,61	3,65 ± 0,57	$t_{(44)} = - 1,099$; p = 0,278
PVAD média ^L	1,45 ± 1,25	1,62 ± 1,09	$t_{(44)} = 0,653$; p = 0,517
PVAD tardia ^L	1,78 ± 1,47	1,95 ± 1,36	$t_{(44)} = 0,544$; p = 0,589
Função executiva			
TWCC – categorias ^L	2,26 ± 1,21	1,91 ± 1,12	$t_{(44)} = - 0,988$; p = 0,329
TWCC – erros perseverativos ^Q	9,56 ± 6,57	8,35 ± 5,08	$t_{(44)} = - 0,371$; p = 0,712
TWCC – falha no <i>set</i> ^R	0,74 ± 0,91	0,74 ± 0,81	$t_{(44)} = - 0,204$; p = 0,839
CLOX I ^{p2}	9,83 ± 3,34	10,43 ± 3,23	$t_{(44)} = 0,674$; p = 0,504
Atenção			
Símbolos (acertos/erros) ^L	12,92 ± 11,97	9,84 ± 8,04	$t_{(44)} = - 0,717$; p = 0,477
Memória de trabalho			
<i>Digit Span</i> – direta	4,69 ± 1,55	5,08 ± 1,16	$t_{(44)} = 0,968$; p = 0,338
<i>Digit Span</i> – inversa ^R	2,82 ± 0,78	2,82 ± 0,78	$t_{(44)} = 0,492$; p = 0,963
Habilidade visuoespacial			
CLOX II ^{p6}	13,08 ± 2,41	12,17 ± 3,32	$t_{(44)} = - 1,174$; p = 0,247
Neuropsiquiátrico			
HAD – ansiedade	6,43 ± 3,96	5,82 ± 3,72	$t_{(44)} = - 0,537$; p = 0,594
HAD – depressão	7,65 ± 2,85	7,65 ± 3,40	$t_{(44)} = 0,000$; p = 1,000
ISSL total – 24h	3,13 ± 2,00	2,82 ± 1,97	$t_{(44)} = - 0,519$; p = 0,606
ISSL total – semana	5,61 ± 2,81	4,26 ± 2,70	$t_{(44)} = - 1,659$; p = 0,104
ISSL total – mês ^Q	6,56 ± 3,63	5,65 ± 3,78	$t_{(44)} = - 0,996$; p = 0,325

Métodos de transformação empregado para análise: ^{p6} potência⁶; ^{p10} potência¹⁰; ^L Log₁₀; ^Q raiz quadrada; ^R recíproco; ^{p2} potência². MEEM – Mini mental; PVA (Pares verbais associados fácil ou difícil); TWCC (Teste Wisconsin de classificação de cartas); HAD (Escala hospitalar de ansiedade e depressão); ISSL (Inventário de sintomas de estresse).

3.4.2 Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, cognição e aspectos neuropsiquiátricos.

Os resultados referentes ao efeito da intervenção nas variáveis do presente estudo são apresentados em três partes: 1- efeitos da intervenção no andar livre; 2- efeitos da intervenção no andar com tarefa dupla; 3- efeitos da intervenção nos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos.

Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança no andar livre.

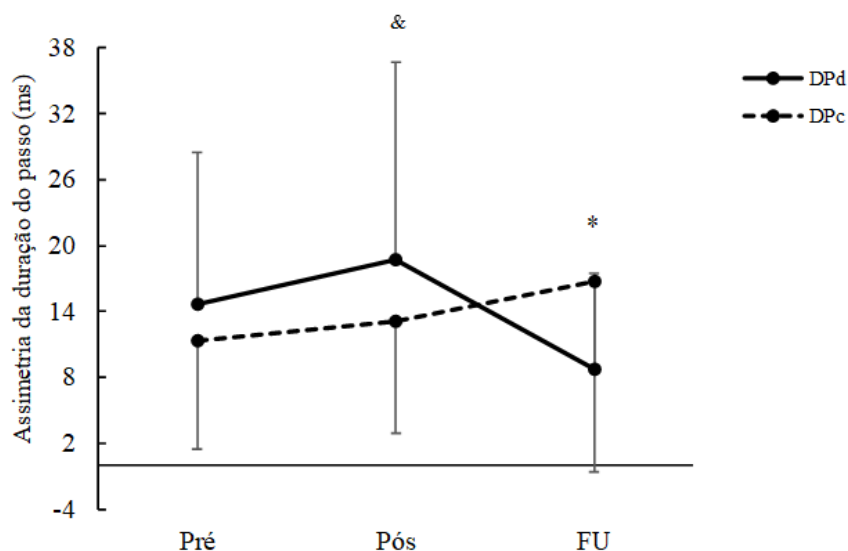
A Tabela 11 apresenta os valores de média e desvio padrão das características do andar livre dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e *follow up*. Análises univariadas evidenciaram interação significativa entre os fatores grupo e momento para a variável assimetria da duração do passo ($F_{(2,88)} = 5,055$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,103$). Testes *post hoc* indicaram que os pacientes do grupo DPd apresentaram menor assimetria da duração do passo no momento *follow up* em comparação com o momento pós intervenção ($p=0,001$). No entanto, nenhuma diferença entre os momentos foi verificada para o grupo DPc. Ainda, foi verificada tendência de diferença entre os grupos no momento *follow up*, onde a assimetria da duração do passo foi maior para o grupo DPc em comparação com o grupo DPd ($p = 0,022$) (Figura 6).

TABELA 11. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características do andar livre dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e follow up.

Características do andar	Pré		Pós		Follow up	
	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)
Pace						
Velocidade do passo (m/s)	1,11 ± 0,14	1,13 ± 0,17	1,09 ± 0,17	1,10 ± 0,17	1,08 ± 0,17	1,05 ± 0,18
Comprimento do passo (m)	0,57 ± 0,75	0,58 ± 0,08	0,55 ± 0,08	0,57 ± 0,08	0,56 ± 0,08	0,54 ± 0,09
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	16,59 ± 12,07	13,98 ± 5,95	23,28 ± 18,94	17,29 ± 12,01	16,28 ± 8,89	18,02 ± 12,82
Variabilidade						
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	18,69 ± 9,18	16,02 ± 5,25	23,47 ± 16,54	17,46 ± 8,62	19,28 ± 8,42	20,45 ± 8,21
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	0,023 ± 0,015	0,018 ± 0,005	0,029 ± 0,023	0,021 ± 0,016	0,024 ± 0,013	0,026 ± 0,019
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	55,70 ± 27,54	53,08 ± 23,08	50,60 ± 15,89	48,48 ± 19,02	49,96 ± 26,55	51,88 ± 25,31
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	25,45 ± 10,48	28,08 ± 8,85	26,64 ± 9,27	28,11 ± 10,67	25,60 ± 9,05	28,31 ± 11,01
Ritmo						
Duração do passo (ms) ^R	513,04 ± 36,04	513,13 ± 34,23	505,80 ± 34,81	516,84 ± 40,13	515,39 ± 35,52	521,84 ± 35,73
Duração da fase de balanço (ms) ^R	381,85 ± 31,94	385,82 ± 28,63	371,91 ± 30,71	383,50 ± 32,39	379,78 ± 31,33	382,43 ± 31,71
Duração da fase de suporte (ms) ^R	643,65 ± 44,88	639,19 ± 44,08	639,97 ± 47,70	649,54 ± 51,17	648,78 ± 44,89	660,13 ± 48,18
Assimetria						
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	14,69 ± 13,82	11,30 ± 9,85	18,73 ± 17,92	13,09 ± 10,20	8,69 ± 8,67	16,73 ± 17,34
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	12,65 ± 10,47	14,52 ± 8,56	18,78 ± 19,04	13,78 ± 10,20	14,08 ± 11,50	15,72 ± 20,53
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	13,39 ± 9,47	15,78 ± 8,40	19,60 ± 21,60	12,65 ± 8,90	13,13 ± 12,27	15,39 ± 18,78
Controle postural						
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	27,42 ± 25,53	22,76 ± 17,36	26,84 ± 25,13	27,47 ± 25,05	22,20 ± 20,87	24,72 ± 20,97
Largura do passo (mm) ^L	92,33 ± 28,54	93,27 ± 35,39	96,78 ± 29,43	98,30 ± 31,87	94,22 ± 32,93	97,57 ± 32,94
Variabilidade da largura do passo (mm)	18,61 ± 5,79	18,45 ± 5,56	18,80 ± 4,88	19,16 ± 6,82	18,18 ± 5,48	19,05 ± 6,45

^L dados transformados através do método Log₁₀ para análise; ^R dados transformados através do método recíproco para análise; ^Q dados transformados através do método raiz quadrada para análise.

FIGURA 6. Interação (grupo X momento) para assimetria da duração do passo na tarefa de andar livre.



* tendência de diferença entre os grupos no momento *follow up*; & FU<Pós para o grupo DPd. FU (*follow up*).

As análises univariadas indicaram efeito principal de momento para as variáveis velocidade do passo ($F_{(2,88)} = 4,799$; $p = 0,011$), comprimento do passo ($F_{(2,88)} = 6,254$; $p = 0,003$), variabilidade da duração da fase de suporte ($F_{(2,88)} = 3,106$; $p = 0,050$), duração da fase de balanço ($F_{(2,88)} = 3,163$, $p = 0,047$) e largura do passo ($F_{(2,88)} = 3,910$; $p = 0,024$) e tendência para duração da fase de suporte ($F_{(2,88)} = 2,981$; $p = 0,056$). Testes *post hoc* indicaram menor velocidade do passo ($p = 0,014$), comprimento do passo ($p = 0,003$) e tendência de maior variabilidade da duração da fase de suporte ($p = 0,053$) no momento *follow up* comparado ao momento pré intervenção. Ainda, foi verificada maior largura do passo no momento pós comparado ao momento pré ($p = 0,036$). Os testes *post hoc* não identificaram diferenças significativas entre os momentos para as variáveis duração da fase de balanço e duração da fase de suporte ($p > 0,05$). Análises univariadas não evidenciaram efeito principal de grupo ($p > 0,05$) para nenhuma das características do andar livre. Resultados das ANOVAs e testes *post hoc* para interações e efeito principal de momento referentes à tarefa de andar livre são apresentados na Tabela 12.

TABELA 12. Resultados da ANOVA e testes *post hoc* referentes à tarefa de andar livre.

Características do andar	Interação	Post hoc Interação	Efeito momento	Post hoc efeito momento
Pace				
Velocidade do passo (m/s)	$F_{(2,88)} = 1,188; p = 0,310$	NA	$F_{(2,88)} = 4,799; p = 0,011$	Pré > FU
Comprimento do passo (m)	$F_{(2,88)} = 2,386; p = 0,098$	NA	$F_{(2,88)} = 6,254; p = 0,003$	Pré > FU
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	$F_{(2,88)} = 0,952; p = 0,390$	NA	$F_{(2,88)} = 1,677; p = 0,193$	NA
Variabilidade				
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	$F_{(2,88)} = 2,402; p = 0,096$	NA	$F_{(2,88)} = 2,139; p = 0,124$	NA
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	$F_{(2,88)} = 1,741; p = 0,181$	NA	$F_{(2,88)} = 3,106; p = 0,050$	Pré < FU ^t
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	$F_{(2,88)} = 0,672; p = 0,513$	NA	$F_{(2,88)} = 0,727; p = 0,486$	NA
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	$F_{(2,88)} = 0,204; p = 0,816$	NA	$F_{(2,88)} = 0,020; p = 0,980$	NA
Ritmo				
Duração do passo (ms) ^R	$F_{(2,88)} = 0,962; p = 0,386$	NA	$F_{(2,88)} = 2,274; p = 0,109$	NA
Duração da fase de balanço (ms) ^R	$F_{(2,88)} = 1,678; p = 0,193$	NA	$F_{(2,88)} = 3,163; p = 0,047$	Não significativo (p > 0,05)
Duração da fase de suporte (ms) ^R	$F_{(2,88)} = 1,119; p = 0,331$	NA	$F_{(2,88)} = 2,981; p = 0,056$	Não significativo (p > 0,05)
Assimetria				
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	$F_{(2,88)} = 5,055; p = 0,008$	DPd < DPc (FU) ^t DPd: Pós > FU	$F_{(2,88)} = 1,823; p = 0,168$	NA
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	$F_{(2,88)} = 1,033; p = 0,360$	NA	$F_{(2,88)} = 0,199; p = 0,820$	NA
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	$F_{(2,88)} = 1,192; p = 0,308$	NA	$F_{(2,88)} = 0,394; p = 0,675$	NA
Controle postural				
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	$F_{(2,88)} = 0,098; p = 0,907$	NA	$F_{(2,88)} = 0,125; p = 0,882$	NA
Largura do passo (mm) ^L	$F_{(2,88)} = 0,269; p = 0,765$	NA	$F_{(2,88)} = 3,910; p = 0,024$	Pré < Pós
Variabilidade da largura do passo (mm)	$F_{(2,88)} = 0,093; p = 0,912$	NA	$F_{(2,88)} = 0,105; p = 0,900$	NA

Transformação de dados para análise: ^L Log₁₀; ^R recíproco; ^Q raiz quadrada. NA (não aplicável); FU (Follow up), ^t tendência. Análises *post hoc* significativas em negrito (p < 0,05 para fator momento e p < 0,017 para interação).

Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança no andar com tarefa dupla.

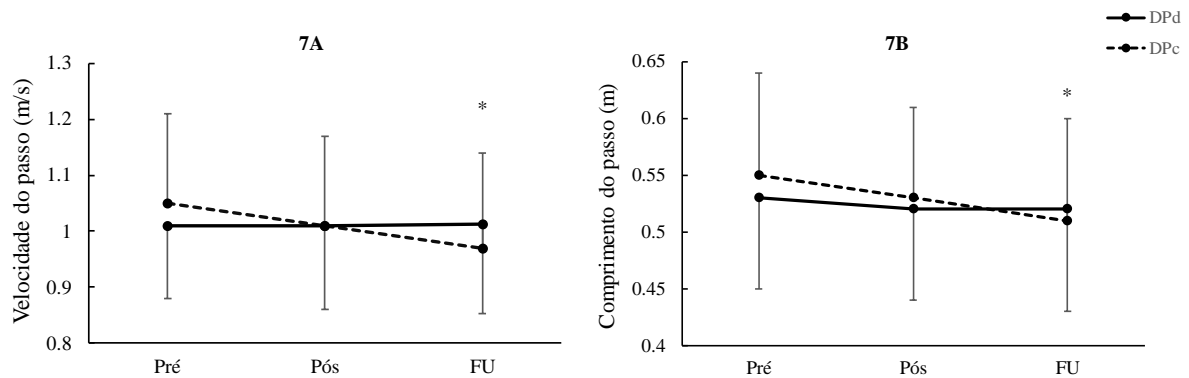
A Tabela 13 apresenta os valores de média e desvio padrão das características do andar em condição de tarefa dupla dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e *follow up*. Especificamente para esta tarefa, um participante não fez parte das análises por não conseguir ouvir o áudio apropriadamente. Análises univariadas identificaram interação significativa entre os fatores momento e grupo para a variável comprimento do passo ($F_{(2,86)} = 3,937$; $p = 0,023$) e tendência para velocidade do passo ($F_{(2,86)} = 3,089$; $p = 0,051$). Testes *post hoc* indicaram que os pacientes do grupo DPc apresentaram menor comprimento do passo no momento *follow up* em comparação com o momento pós ($p = 0,010$) e momento pré ($p = 0,001$), enquanto nenhuma mudança foi verificada para o grupo DPd (Figura 7A). Em relação à velocidade do passo, os testes *post hoc* indicaram que os pacientes do grupo DPc apresentaram menor velocidade do passo no momento *follow up* em comparação com o momento pré ($p=0,002$) e nenhuma mudança foi verificada para o grupo DPd (Figura 7B).

TABELA 13. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características do andar com tarefa dupla dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e follow up.

Características do andar	Pré		Pós		Follow up	
	DPd (n = 23)	DPc (n = 22)	DPd (n = 23)	DPc (n = 22)	DPd (n = 23)	DPc (n = 22)
Pace						
Velocidade do passo (m/s)	1,01 ± 0,13	1,05 ± 0,16	1,01 ± 0,15	1,01 ± 0,16	1,01 ± 0,16	0,97 ± 0,17
Comprimento do passo (m)	0,53 ± 0,08	0,55 ± 0,09	0,52 ± 0,08	0,53 ± 0,08	0,52 ± 0,09	0,51 ± 0,09
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	19,87 ± 13,96	15,07 ± 4,44	10,97 ± 13,43	20,14 ± 11,95	19,60 ± 10,99	20,88 ± 14,72
Variabilidade						
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	22,15 ± 9,25	17,79 ± 4,12	21,80 ± 9,62	22,36 ± 12,57	21,37 ± 7,38	22,18 ± 7,21
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	0,028 ± 0,020	0,020 ± 0,006	0,029 ± 0,018	0,027 ± 0,013	0,027 ± 0,014	0,029 ± 0,017
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	58,36 ± 25,32	53,74 ± 21,89	56,29 ± 20,93	52,85 ± 18,31	54,20 ± 21,38	53,43 ± 12,59
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	30,18 ± 11,23	26,18 ± 8,52	29,48 ± 10,16	25,99 ± 9,67	26,68 ± 8,63	28,52 ± 7,64
Ritmo						
Duração do passo (ms) ^R	523,91 ± 31,73	522,09 ± 32,77	518,67 ± 33,48	532,32 ± 52,07	522,28 ± 34,08	533,02 ± 46,49
Duração da fase de balanço (ms) ^R	382,58 ± 31,32	385,75 ± 30,44	376,11 ± 31,99	386,23 ± 41,01	378,17 ± 33,64	382,11 ± 36,56
Duração da fase de suporte (ms) ^R	665,82 ± 38,02	657,45 ± 40,50	661,89 ± 44,81	677,45 ± 68,50	664,37 ± 41,99	683,38 ± 61,63
Assimetria						
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	15,56 ± 10,65	16,45 ± 11,81	15,43 ± 13,44	19,36 ± 15,52	19,00 ± 10,44	20,04 ± 21,49
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	17,26 ± 14,12	13,50 ± 11,32	15,00 ± 9,27	17,72 ± 11,75	13,13 ± 11,23	15,68 ± 19,31
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	19,56 ± 17,54	14,54 ± 11,48	14,47 ± 10,50	18,18 ± 11,21	13,95 ± 12,92	15,31 ± 22,26
Controle postural						
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	32,38 ± 24,08	24,62 ± 20,43	28,18 ± 24,42	28,41 ± 24,61	30,01 ± 24,00	33,92 ± 23,20
Largura do passo (mm) ^L	96,31 ± 26,99	95,45 ± 35,21	98,39 ± 28,65	100,72 ± 32,78	91,75 ± 31,94	98,61 ± 32,83
Variabilidade da largura do passo (mm)	18,96 ± 6,15	18,37 ± 4,78	18,41 ± 4,17	19,77 ± 6,89	18,39 ± 6,25	19,10 ± 5,02
Erro tarefa cognitiva						
Erro tarefa cognitiva – sentado (média erros)	0,56 ± 0,80	0,55 ± 0,68	0,46 ± 0,75	0,27 ± 0,43	0,37 ± 0,50	0,34 ± 0,45
Erro tarefa cognitiva – andando (média erros)	0,23 ± 0,39	0,36 ± 0,66	0,14 ± 0,22	0,32 ± 0,45	0,38 ± 0,65	0,34 ± 0,45

^L dados transformados através do método Log₁₀ para análise; ^R dados transformados através do método recíproco para análise; ^Q dados transformados através do método raiz quadrada para análise.

Figura 7. Interação (grupo X momento) para velocidade (7A) e comprimento (7B) do passo no andar com tarefa dupla.



7A: * FU < Pré e Pós; 7B: * FU < Pré. FU (*follow up*).

As análises univariadas indicaram efeito principal de momento para a variável largura do passo ($F_{(2,86)} = 3,240$; $p = 0,044$). Testes *post hoc* identificaram menor largura do passo no momento *follow up* em comparação com o momento pós ($p = 0,033$). Análises univariadas não evidenciaram efeito principal de grupo ($p > 0,05$) para nenhuma das características do andar. Ainda, não foram verificadas interação e efeitos principais de grupo ou momento para a tarefa cognitiva realizada sentado ou durante o andar ($p > 0,05$). Resultados das ANOVAs e testes *post hoc* para interações e efeito de momento referentes ao andar com tarefa dupla são apresentados na Tabela 14.

TABELA 14. Resultados da ANOVA e testes *post hoc* referentes à tarefa de andar com tarefa dupla.

Características do andar	Interação	Post hoc Interação	Efeito momento	Post hoc efeito momento
Pace				
Velocidade do passo (m/s)	$F_{(2,86)} = 3,089$; $p = 0,051^t$	DPc: Pré > FU	$F_{(2,86)} = 3,246$; $p = 0,044$	Não significativo ($p > 0,05$)
Comprimento do passo (m)	$F_{(2,86)} = 3,937$; $p = 0,023$	DPc: Pré > FU Pós > FU	$F_{(2,86)} = 4,631$; $p = 0,012$	Pré > FU
Variabilidade da duração da fase de balanço (ms) ^R	$F_{(2,86)} = 0,484$; $p = 0,618$	NA	$F_{(2,86)} = 1,217$; $p = 0,301$	NA
Variabilidade				
Variabilidade da duração do passo (ms) ^L	$F_{(2,86)} = 1,612$; $p = 0,205$	NA	$F_{(2,86)} = 1,151$; $p = 0,321$	NA
Variabilidade da duração da fase de suporte (ms) ^L	$F_{(2,86)} = 1,626$; $p = 0,203$	NA	$F_{(2,86)} = 2,064$; $p = 0,133$	NA
Variabilidade da velocidade da passada (mm/s) ^L	$F_{(2,86)} = 0,373$; $p = 0,690$	NA	$F_{(2,86)} = 0,015$; $p = 0,985$	NA
Variabilidade do comprimento do passo (mm) ^L	$F_{(2,86)} = 2,018$; $p = 0,139$	NA	$F_{(2,86)} = 0,083$; $p = 0,921$	NA
Ritmo				
Duração do passo (ms) ^R	$F_{(2,86)} = 1,561$; $p = 0,216$	NA	$F_{(2,86)} = 0,438$; $p = 0,646$	NA
Duração da fase de balanço (ms) ^R	$F_{(2,86)} = 0,690$; $p = 0,504$	NA	$F_{(2,86)} = 1,629$; $p = 0,202$	NA
Duração da fase de suporte (ms) ^R	$F_{(2,86)} = 2,537$; $p = 0,085$	NA	$F_{(2,86)} = 1,619$; $p = 0,204$	NA
Assimetria				
Assimetria da duração do passo (ms) ^Q	$F_{(2,86)} = 0,683$; $p = 0,508$	NA	$F_{(2,86)} = 0,974$; $p = 0,382$	NA
Assimetria da duração da fase de balanço (ms) ^Q	$F_{(2,86)} = 0,691$; $p = 0,504$	NA	$F_{(2,86)} = 1,150$; $p = 0,321$	NA
Assimetria da duração da fase de suporte (ms) ^Q	$F_{(2,86)} = 0,857$; $p = 0,428$	NA	$F_{(2,86)} = 1,587$; $p = 0,210$	NA
Controle postural				
Assimetria do comprimento do passo (mm) ^Q	$F_{(2,86)} = 1,737$; $p = 0,182$	NA	$F_{(2,86)} = 1,140$; $p = 0,324$	NA
Largura do passo (mm) ^L	$F_{(2,86)} = 2,208$; $p = 0,116$	NA	$F_{(2,86)} = 3,240$; $p = 0,044$	Pós > FU
Variabilidade da largura do passo (mm)	$F_{(2,86)} = 0,301$; $p = 0,741$	NA	$F_{(2,86)} = 0,148$; $p = 0,862$	NA
Erro tarefa cognitiva				
Erro tarefa cognitiva – sentado (média erros)	$F_{(2,86)} = 0,389$; $p = 0,679$	NA	$F_{(2,86)} = 2,329$; $p = 0,103$	NA
Erro tarefa cognitiva – andando (média erros)	$F_{(2,86)} = 1,545$; $p = 0,219$	NA	$F_{(2,86)} = 1,054$; $p = 0,353$	NA

Transformação de dados para análise: ^L Log₁₀; ^R recíproco; ^Q raiz quadrada. NA (não aplicável); FU (follow up); ^t tendência. Análises *post hoc* significativas em negrito ($p < 0,05$ para fator momento e $p < 0,017$ para interação).

Efeito da intervenção de atividades rítmicas e dança nos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos de pacientes com DP.

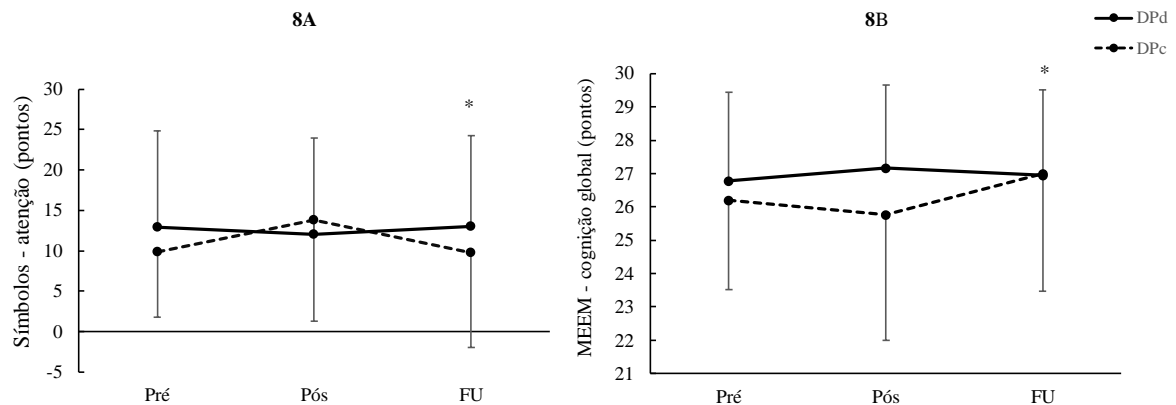
A Tabela 15 apresenta os valores de média e desvio padrão dos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e *follow up*. Análises univariadas evidenciaram interação significativa entre os fatores grupo e momento para atenção (avaliada através do teste símbolos, $F_{(2,88)} = 5,460$; $p = 0,006$) e cognição global (avaliada através do MEEM, $F_{(2,88)} = 4,728$; $p = 0,011$). Testes *post hoc* indicaram tendência de pior performance no teste de atenção no momento *follow up* em relação ao momento pós para os pacientes do grupo DPc ($p=0,022$) (Figura 8A). Em relação ao MEEM, testes *post hoc* indicaram que os pacientes do grupo DPc estavam melhor em cognição global no momento *follow up* em comparação ao momento pré ($p = 0,011$) e pós ($p = 0,002$) (Figura 8B). O grupo DPd não apresentou mudanças nessas variáveis.

TABELA 15. Valores médios e desvios padrão dos valores não transformados das características cognitivas e neuropsiquiátricas dos grupos DPd e DPc nos momentos pré, pós e follow up.

Características cognitivas e neuropsiquiátricas	Pré		Pós		Follow up	
	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)	DPd (n = 24)	DPc (n = 22)
Cognição global						
MEEM ^{p6}	26,78 ± 2,67	26,21 ± 2,69	27,17 ± 2,49	25,77 ± 3,78	26,96 ± 2,56	27,00 ± 3,53
Memória						
Memória lógica 1	21,82 ± 9,96	21,87 ± 9,22	22,00 ± 9,33	22,78 ± 11,10	23,95 ± 9,54	22,48 ± 11,04
Memória lógica 2	18,56 ± 10,93	18,00 ± 11,00	19,78 ± 10,41	18,91 ± 12,54	21,22 ± 10,07	20,30 ± 12,25
PVAF média ^{p10}	3,37 ± 0,88	3,35 ± 0,69	3,59 ± 0,72	3,45 ± 0,69	3,46 ± 0,57	3,35 ± 1,00
PVAF tardia	4,04 ± 1,61	3,65 ± 0,57	3,61 ± 0,84	3,65 ± 0,65	3,69 ± 0,47	3,65 ± 0,71
PVAD média ^L	1,45 ± 1,25	1,62 ± 1,09	1,62 ± 1,23	1,81 ± 1,25	1,82 ± 1,05	1,81 ± 1,28
PVAD tardia ^L	1,78 ± 1,47	1,95 ± 1,36	1,78 ± 1,35	1,82 ± 1,43	2,13 ± 1,25	1,96 ± 1,47
Função executiva						
TWCC – categorias ^L	2,26 ± 1,21	1,91 ± 1,12	2,00 ± 1,17	1,61 ± 1,47	2,00 ± 1,28	1,43 ± 1,27
TWCC – erros perseverativos ^Q	9,56 ± 6,57	8,35 ± 5,08	9,47 ± 5,64	11,47 ± 4,89	6,69 ± 4,47	8,91 ± 5,62
TWCC – falha no <i>set</i> ^R	0,74 ± 0,91	0,74 ± 0,81	0,74 ± 0,86	0,69 ± 1,06	0,95 ± 0,97	1,04 ± 1,15
CLOX I ^{p2}	9,83 ± 3,34	10,43 ± 3,23	10,70 ± 3,25	10,72 ± 2,93	10,87 ± 3,63	10,59 ± 3,93
Atenção						
Símbolos (acertos/erros) ^L	12,92 ± 11,97	9,84 ± 8,04	11,02 ± 11,94	13,76 ± 12,51	13,05 ± 11,19	9,81 ± 11,78
Memória de trabalho						
<i>Digit Span – direta</i>	4,69 ± 1,55	5,08 ± 1,16	5,26 ± 1,35	5,08 ± 1,31	4,87 ± 1,22	4,74 ± 1,28
<i>Digit Span – inversa</i> ^R	2,82 ± 0,78	2,82 ± 0,78	3,22 ± 1,34	2,87 ± 0,76	3,00 ± 0,85	2,95 ± 1,02
Habilidade visuoespacial						
CLOX II ^{p6}	13,08 ± 2,41	12,17 ± 3,32	12,48 ± 3,03	12,59 ± 2,95	12,35 ± 3,46	11,77 ± 3,14
Neuropsiquiátrico						
HAD – ansiedade	6,43 ± 3,96	5,82 ± 3,72	6,35 ± 3,82	5,50 ± 3,44	5,83 ± 3,07	5,68 ± 4,05
HAD – depressão	7,65 ± 2,85	7,65 ± 3,40	7,08 ± 2,39	7,27 ± 4,09	8,69 ± 3,43	7,68 ± 4,15
ISSL total – 24h	3,13 ± 2,00	2,82 ± 1,97	3,04 ± 2,26	2,95 ± 2,28	3,22 ± 2,47	3,78 ± 2,63
ISSL total – semana	5,61 ± 2,81	4,26 ± 2,70	4,60 ± 2,77	4,69 ± 2,01	5,00 ± 2,69	5,61 ± 2,72
ISSL total – mês ^Q	6,56 ± 3,63	5,65 ± 3,78	5,30 ± 3,71	5,47 ± 2,93	6,21 ± 3,43	7,00 ± 3,90

Transformação de dados para análise: ^{p6} potência⁶; ^{p10} potência¹⁰; ^L Log₁₀; ^Q raiz quadrada; ^R recíproco; ^{p2} potência². MEEM – Mini mental; PVA (Pares verbais associados fácil ou difícil); TWCC (Teste Wisconsin de classificação de cartas); HAD (Escala hospitalar de ansiedade e depressão); ISSL (Inventário de sintomas de estresse).

Figura 8. Interação (grupo X momento) atenção (8A) e MEEM (8B).



8A: * FU < Pós; 8B: * FU > Pré e Pós. FU (*follow up*); MEEM (Mini exame do estado mental).

As análises univariadas indicaram efeito principal de momento para as variáveis memória lógica 2 (capacidade de evocação – $F_{(2,88)} = 3,291$; $p = 0,042$), Pares verbais associados difícil (memória declarativa – $F_{(2,88)} = 3,466$; $p = 0,036$) e erros perseverativos (flexibilidade mental – $F_{(2,88)} = 3,403$; $p = 0,038$), e tendência para estresse percebido no mês ($F_{(2,88)} = 3,082$; $p = 0,051$) e Clox I (função executiva – $F_{(2,88)} = 2,919$; $p = 0,059$). Testes *post hoc* indicaram melhores escores de memória (Pares verbais associados - difícil, $p = 0,043$) e função executiva (Clox I, $p = 0,042$) no momento *follow up* em comparação com o momento pré. Ainda, foi verificado menor número de erros perseverativos ($p = 0,019$) e maiores valores de estresse no momento *follow up* em comparação com o momento pós ($p = 0,044$). Testes *post hoc* não confirmaram o efeito principal de momento para a variável memória lógica 2. As análises univariadas não verificaram efeito principal de grupo ($p > 0,05$) para nenhuma das variáveis. Resultados das ANOVAs e testes *post hoc* para interações e efeito de momento referentes a cognição e aspectos neuropsiquiátricos são apresentados na Tabela 16.

TABELA 16. Resultados da ANOVA e testes *post hoc* referentes a cognição e aspectos neuropsiquiátricos.

Características cognitivas e neuropsiquiátricas	Interação	Post hoc interação	Efeito de momento	Post hoc momento
Cognição global				
MEEM ^{P6}	$F_{(2,88)} = 4,728; p = 0,011$	DPc: Pré < FU DPc: Pós < FU	$F_{(2,88)} = 3,060; p = 0,052$	Não significativo ($p > 0,05$)
Memória				
Memória lógica 1	$F_{(2,88)} = 0,653; p = 0,523$	NA	$F_{(2,88)} = 1,129; p = 0,328$	NA
Memória lógica 2	$F_{(2,88)} = 0,033; p = 0,968$	NA	$F_{(2,88)} = 3,291; p = 0,042$	Não significativo ($p > 0,05$)
PVAF média ^{P10}	$F_{(2,88)} = 1,789; p = 0,173$	NA	$F_{(2,88)} = 1,735; p = 0,182$	NA
PVAF tardia	$F_{(2,88)} = 0,851; p = 0,431$	NA	$F_{(2,88)} = 0,851; p = 0,431$	NA
PVAD média ^L	$F_{(2,88)} = 1,032; p = 0,361$	NA	$F_{(2,88)} = 3,466; p = 0,036$	Pré < FU
PVAD tardia ^L	$F_{(2,88)} = 1,030; p = 0,361$	NA	$F_{(2,88)} = 1,158; p = 0,319$	NA
Função executiva				
TWCC – categorias ^L	$F_{(2,88)} = 0,121; p = 0,887$	NA	$F_{(2,88)} = 2,698; p = 0,073$	NA
TWCC – erros perseverativos ^Q	$F_{(2,88)} = 0,969; p = 0,383$	NA	$F_{(2,88)} = 3,403; p = 0,038$	Pós > FU
TWCC – falha no <i>set</i> ^R	$F_{(2,88)} = 0,069; p = 0,934$	NA	$F_{(2,88)} = 1,093; p = 0,340$	NA
CLOX I ^{P2}	$F_{(2,88)} = 1,212; p = 0,303$	NA	$F_{(2,88)} = 2,919; p = 0,059$	Pré < FU
Atenção				
Símbolos (acertos/erros) ^L	$F_{(2,88)} = 5,460; p = 0,006$	DPc: Pós > FU ^t	$F_{(2,88)} = 0,119; p = 0,888$	NA
Memória de trabalho				
<i>Digit Span – direta</i>	$F_{(2,88)} = 0,681; p = 0,509$	NA	$F_{(2,88)} = 1,410; p = 0,250$	NA
<i>Digit Span – inversa</i> ^R	$F_{(2,88)} = 0,188; p = 0,829$	NA	$F_{(2,88)} = 1,126; p = 0,329$	NA
Habilidade visuoespacial				
CLOX II ^{P6}	$F_{(2,88)} = 1,018; p = 0,366$	NA	$F_{(2,88)} = 1,673; p = 0,194$	NA
Neuropsiquiátrico				
HAD – ansiedade	$F_{(2,88)} = 0,457; p = 0,635$	NA	$F_{(2,88)} = 0,381; p = 0,685$	NA
HAD – depressão	$F_{(2,88)} = 1,781; p = 0,174$	NA	$F_{(2,88)} = 1,552; p = 0,218$	NA
ISSL total – 24h	$F_{(2,88)} = 1,039; p = 0,358$	NA	$F_{(2,88)} = 2,485; p = 0,089$	NA
ISSL total – semana	$F_{(2,88)} = 2,309; p = 0,105$	NA	$F_{(2,88)} = 1,235; p = 0,296$	NA
ISSL total – mês ^Q	$F_{(2,88)} = 1,469; p = 0,236$	NA	$F_{(2,88)} = 3,082; p = 0,051$	Pós < FU

Transformação de dados para análise: ^{P6} potência⁶; ^{P10} potência¹⁰; ^L Log₁₀; ^Q raiz quadrada; ^R recíproco; ^{P2} potência². NA (não aplicável); FU (Follow up), ^t tendência. Análises *post hoc* significativas em negrito ($p < 0,05$ para fator momento e $p < 0,017$ para interação)

3.5 Discussão

O presente estudo buscou verificar os efeitos de uma intervenção de atividades rítmicas e dança no andar, funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP e a manutenção dos possíveis benefícios após um período subsequente sem intervenção (*follow up*). É importante destacar que este é o primeiro estudo utilizando uma intervenção específica de atividades rítmicas e dança que faz uma investigação abrangente dos benefícios deste tipo de intervenção em diferentes características do andar (com e sem tarefa dupla), cognição e aspectos neuropsiquiátricos. Com base em nossos resultados, foi possível verificar uma diminuição da assimetria durante o andar livre dos pacientes do grupo DPd no momento *follow up* em comparação com o momento pós. Estes resultados não concordam com as hipóteses iniciais do estudo, uma vez que eram esperados benefícios em características de *pace*, ritmo e variabilidade do andar. No entanto, apesar de benefícios em *pace* não terem sido observados, para o andar com tarefa dupla a intervenção foi capaz de evitar a progressão das características do andar dos pacientes do grupo DPd, mas não para o grupo DPc, que apresentou piora em características do domínio *pace* ao longo do estudo. Ainda, a intervenção de atividades rítmicas e dança foi capaz de promover a manutenção dos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos dos pacientes do grupo DPd, enquanto o grupo DPc teve tendência de piora para atenção. No entanto, diferentemente do esperado, o grupo DPc melhorou aspectos de cognição global ao final do estudo. Apesar da manutenção de alguns aspectos cognitivos, os resultados não corroboram a hipótese do estudo, uma vez que não foi verificado benefício da intervenção para atenção e a melhora em memória foi verificada independente de grupo.

Os achados do presente estudo não confirmam outros achados da literatura. Alguns estudos têm indicado benefícios de intervenções de base rítmica ou dança para o andar de pacientes com DP, como no comprimento e velocidade do passo e cadência (HACKNEY; EARHART, 2009; HACKNEY et al., 2010; DUNCAN; EARHART, 2014). Apesar dos benefícios, os principais resultados destes estudos foram observados em tarefas de andar em velocidade máxima e andar de costas, ou com pacientes em estado *off* do medicamento e, portanto, não são comparáveis com os resultados do presente estudo. Ainda, outros estudos com treinos de andar musicalmente guiados verificaram benefícios para o andar e velocidade do passo de pacientes com DP. No entanto, a estrutura das aulas não apresentava os mesmos componentes de intervenções de dança (BENOIT et al., 2014). Hackney e colaboradores (2010) compararam os efeitos de uma intervenção de tango com e sem parceiro em diversos aspectos motores de pacientes com DP, dentre eles no andar. Os autores verificaram que, independente

do tipo de intervenção de tango realizada, os pacientes aumentaram os valores de cadência (interpretada como um resultado positivo da intervenção), sendo esta a única variável beneficiada durante o andar livre (HACKNEY et al., 2010). No entanto, é importante destacar que os grupos de intervenção não foram comparados com um grupo controle e, portanto, apesar do efeito de momento, não é possível saber se a mudança promovida pelo tango seria diferente quando comparada a um grupo controle. Quanto aos resultados do presente estudo, para o nosso conhecimento, este é um dos primeiros estudos com intervenção de atividades rítmicas e dança que verificou benefício da intervenção para uma variável de assimetria temporal.

A simetria do andar é vista como um indicador de coordenação de membros inferiores (LORD et al, 2013) e, no caso da DP, a assimetria aumentada do comprimento e da duração do passo é comumente observada (PLOTNIK et al., 2011; ROEMMICH, et al, 2014; GALNA et al., 2015). Esta maior assimetria tem sido relacionada com a inabilidade dos núcleos da base em produzir um correto controle rítmico do andar decorrente da degeneração dopaminérgica ocorrida na região (BUKOWSKA et al., 2016). Em nosso estudo, verificamos diminuição na assimetria do tempo de passo para o grupo DPd e, ainda, uma tendência de diferença entre os grupos no momento *follow up* (maior assimetria para o grupo DPc). Estes resultados apresentam grande relevância, uma vez que maiores valores de assimetria do movimento dos membros inferiores têm sido associados com instabilidade do andar e risco de quedas (LEWEK et al., 2010; BAUTMANS et al., 2011). É importante destacar que, além da assimetria apresentar um componente coordenativo, a mudança encontrada no estudo foi em relação ao tempo do passo, que é uma variável relacionada à ritmicidade (LORD et al., 2013) e, portanto, poderia ser mais sensível ao tipo de intervenção proposta. Os benefícios da intervenção de atividades rítmicas e dança para a assimetria do tempo do passo podem ser explicados especialmente pelas características do treino proposto. As sessões da intervenção envolveram o trabalho de coordenação entre membros (membros superiores e inferiores), juntamente com o uso constante de música (dica auditiva rítmica). Desta forma, o uso do *timing* externamente guiado pode ter tido importante papel nos resultados encontrados.

O controle do ritmo internamente guiado pode ter o envolvimento de duas vias: 1) a via núcleos da base-tálamo-cortical, que está relacionada com a auto geração do movimento, com a iniciação da ação e com o *timing* internamente guiado; e 2) a via cerebelo-tálamo-cortical, que está envolvida na codificação de um evento baseada em uma estrutura temporal e na sincronização de movimentos quando realizados com dicas externamente guiadas (DREHER, GRAFMAN, 2002; PURZNER et al., 2007; COULL; CHENG; MECK, 2011; KOTZ; SCHWARTZE, 2011). Devido à degeneração ocorrida nos núcleos da base e,

consequentemente, a dificuldade em gerar o *timing* internamente guiado, os pacientes passam a ser mais dependentes de estímulos rítmicos externamente gerados (BELLA et al., 2015). A presente intervenção fez uso da dica rítmica auditiva (através da música) durante todo o estudo, permitindo que o paciente compensasse os déficits de *timing* internamente gerados através de um componente externamente guiado. Assim, o treino de longa duração utilizando a prática de movimentos juntamente com a música pode ter fortalecido o uso de vias cerebrais que auxiliariam na compensação dos déficits dos núcleos da base. Desta forma, é possível especular que o treino possa ter reforçado a via cerebelo-tálamo-cortical devido à longa exposição à dança, promovendo melhor utilização de seus recursos como um mecanismo compensatório da via dos núcleos da base (HANAKAWA et al., 1999; KOTZ, SCHWARTZE, 2011; NONBELA et al., 2013). Quando uma ação é externamente guiada, conexões cerebelares para a área motora suplementar estão hiperativadas (SAMUEL et al., 1997; SEM et al., 2010) e esta ativação pode ser ainda maior após um treinamento com base rítmica (DEL OLMO et al., 2006). Estudos que utilizaram técnicas de imagem verificaram que indivíduos com experiências em dança apresentam diferenças estruturais no cerebelo comparados com indivíduos sem vivência na modalidade. Estas diferenças foram correlacionadas com melhor performance em tarefas motora (NIGMATULLINA et al., 2015). Especificamente em pacientes com DP, a atividade cerebelar aumentada foi correlacionada com melhoras motoras e cognitivas (FESTINI et al., 2015). Essas informações suportam a hipótese de que alterações relacionadas à região do cerebelo poderiam estar relacionadas com a diminuição na assimetria do tempo do passo. No entanto, essas interpretações devem ser vistas com cautela, uma vez que nenhuma medida direta de atividade cerebral e/ou cerebelar foi realizada nos pacientes do presente estudo.

Além do benefício acima citado, a intervenção proposta foi capaz de promover a manutenção de outros parâmetros do andar (especialmente com tarefa dupla) e dos aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos. Esta manutenção também pode ser explicada pela característica multitarefa da dança. As aulas de dança foram compostas por movimentos de alta demanda motora, mudanças constantes de direção, repetições de movimentos, uso de estratégias cognitivas, realização de tarefas duplas, uso de música como dica rítmica, além do *feedback* visual constante por meio da realização das aulas em sala com espelho. Estas características têm sido indicadas como benéficas no processo de aquisição de novas habilidades ou manutenção de estratégias comportamentais (NIEUWBOER et al., 2009). Para que uma nova habilidade seja consolidada (retida), a prática por um longo tempo é necessária (KARNI et al., 1995) o que, no caso de nossa intervenção, ocorreu durante 6 meses (72 sessões). Desta forma, acredita-se que, além de outras vias envolvidas no controle do andar terem sido reforçadas, os

pacientes do grupo DPd desenvolveram estratégias cognitivas que permitiram não só melhor comportamento locomotor, como também a manutenção de outros aspectos investigados no presente estudo (MARCHESE et al., 2000). Os pacientes do grupo DPd não apresentaram mudanças na velocidade e comprimento do passo durante o andar com tarefa dupla e na atenção em nenhum dos três momentos de avaliação. No entanto, os pacientes do grupo DPc tiveram piora da atenção no momento *follow up* e de características representativas do domínio *pace* do andar com tarefa dupla tanto no momento pós, como no momento *follow up*. Este resultado é tão importante quanto os benefícios encontrados para assimetria do andar, uma vez que a piora na execução do andar com tarefa dupla pode sugerir que os pacientes do grupo DPc estejam mais dependentes de recursos atencionais para controle do andar (PETERSON; HORAK, 2015). Ainda, a atenção também piorou no grupo DPc, o que pode reforçar a relação desse tipo de recurso com o controle do andar com tarefa dupla. O Estudo #1 da presente tese e outros estudos da literatura reforçam a relação de déficits atencionais com déficits no andar com tarefa dupla (DE LAAT et al., 2012).

Diferente de outros estudos com dança, a melhora do andar dos pacientes foi observada somente no momento *follow up* e não imediatamente após a intervenção. Não foram encontrados na literatura resultados similares para intervenções com base em dança. A estrutura empregada na intervenção pode ter contribuído para os resultados encontrados. O programa de atividades rítmicas e dança foi dividido em 4 fases, sendo a última a mais complexa. Na fase 4, as principais alterações ocorreram na disponibilidade ambiental (pacientes passaram a fazer a sessão com apoio mínimo – normalmente de um parceiro – ou sem apoio) e na movimentação pelo ambiente (maiores deslocamentos eram realizados). Apesar da característica de longa duração da intervenção, é possível especular que as mudanças encontradas apenas no *follow up* podem estar relacionadas com o fato dos pacientes precisarem de mais tempo para a consolidação de uma nova habilidade (MUSLIMOVIC et al., 2007; WILKINSON; JANANSHAH, 2007). Como a última fase envolvia maior carga motora-cognitiva, os pacientes podem ter precisado de um tempo maior para assimilar e consolidar as novas estratégias propostas. Uma vez que as novas estratégias foram consolidadas, os pacientes apresentaram benefícios no andar, o que foi observado no momento *follow up*. Apesar de diferenças nos protocolos e avaliações propostas, Benoit e colaboradores (2014) aplicaram um treinamento de andar musicalmente guiado em pacientes com DP e verificaram mudanças no *timing* motor e percepção temporal dos pacientes. Os autores observaram que, no momento pré, 73% dos pacientes com DP apresentavam déficits na percepção temporal. Imediatamente após a intervenção, 67% dos pacientes apresentavam déficits nessa mesma variável e, após um

período de *follow up* de 1 mês, o número de pacientes com déficits na percepção temporal reduziu para 40%. Esses resultados podem indicar que alguns benefícios sejam dependentes de mais tempo para consolidação. Apesar das especulações, estudos futuros devem explorar a relação tempo de estímulo com aquisição de nova habilidade, a fim de verificar se diferentes parâmetros (por exemplo, do andar) respondem diferentemente dependendo da duração do estímulo e do período após a finalização desse estímulo.

Os pacientes do grupo DPc apresentaram melhores escores de cognição global no momento *follow up* do que nos momentos pré e pós. O grupo DPc teve como principal característica o trabalho da qualidade vocal e a deglutição com esforço. Uma possível especulação para os resultados encontrados é que o trabalho proposto no grupo DPc tenha interferido em aspectos de comunicação e alimentação que apresentam relação com diminuída qualidade de vida (LIRANI-SILVA; MOURÃO; GOBBI, 2015; WARNECKE; SUTTRUP, 2016), especialmente comunicação e engajamento social (FOX et al., 2012; SCHALLING; JOHANSSON; HARTELIUS, 2017). Como os melhores escores de cognição global foram observados no momento *follow up*, os pacientes do grupo DPc podem ter transferido para sua rotina diária algumas estratégias trabalhadas em aula (como falar forte e alto, por exemplo). O uso dessas estratégias no dia-a-dia pode ter beneficiado a comunicação e engajamento social e, conseqüentemente, interferido em aspectos cognitivos gerais. No entanto, apesar desses benefícios para cognição global, os pacientes do grupo DPc pioraram atenção, como anteriormente indicado. Com base nisso, nós especulamos que os aspectos beneficiados pela intervenção proposta no grupo DPc podem não ter sido suficientes para beneficiar os processos atencionais. Apenas cinco pontos dos trinta possíveis no MEEM são relacionados à atenção e, talvez, os pacientes possam ter se beneficiado de outros aspectos que são mais avaliados no MEEM, como por exemplo, orientação espacial e temporal. Desta forma, sugere-se que outros estudos investiguem o impacto de intervenções de voz e deglutição em aspectos cognitivos da DP.

Independente de grupo, os pacientes apresentaram piora em características do andar relacionadas a *pace*, variabilidade e controle postural durante o andar livre e no controle postural durante o andar com tarefa dupla no momento *follow up* em comparação com o momento pré. Apesar de poucos e ainda inconclusivos quanto à progressão das características do andar de pacientes com DP, alguns estudos verificaram progressão em variáveis do andar similares a do presente estudo, como o caso de comprimento do passo (GALNA et al., 2015). No entanto, é importante destacar que essas alterações nas características do andar não ocorreram no período entre pré e pós, indicando que, independente da intervenção, parâmetros

do andar não foram modificados imediatamente após o protocolo de intervenção e, portanto, as intervenções podem ter tido um fator de proteção durante sua aplicação. Possíveis especulações para este fator protetor podem incluir o fato de os pacientes de ambos os grupos terem que se deslocar para o local de realização das atividades, o que aumentou sua mobilidade diária, e o aumento da interação social gerado pelo trabalho em grupo. Uma vez que os pacientes interromperam a participação nas intervenções e, conseqüentemente, diminuíram o deslocamento diário e a interação social, mudanças no andar puderam ser observadas em relação à avaliação pré. No entanto, essas especulações devem ser confirmadas por futuros estudos que comparem diferentes grupos de intervenção isolando os fatores citados.

O presente estudo verificou que, independente de grupo, os pacientes melhoraram memória e função executiva no momento *follow up*. Alguns estudos de intervenção têm optado pela utilização de grupos controles que participam ativamente de algum tipo de intervenção (em geral de baixo impacto cognitivo ou motor). Esta escolha é baseada no fato de que o engajamento social pode influenciar características cognitivas e motoras (MCKEE; HACKNEY, 2013; DE NATALE et al., 2017). De acordo com nossos resultados, é possível especular que o trabalho em grupo pode impactar positivamente em aspectos cognitivos, possivelmente devido ao aumento da interação e engajamento social. Desta forma, julga-se importante que estudos conduzidos com intervenções, focando aspectos cognitivos, utilizem grupos controle que participem ativamente de algum tipo de atividade, uma vez que a interação e engajamento social podem ser fatores de confusão. Além das diferenças em aspectos cognitivos, o aumento de sintomas de estresse no momento *follow up* em relação ao momento pós foi verificado, indicando que o engajamento contínuo em atividades em grupo é necessário para que benefícios ou o controle de sintomas de estresse sejam alcançados.

3.5.1 Contribuições do estudo e limitações

O presente estudo apresenta uma intervenção com base rítmica e dança composta por movimentos de alta complexidade e carga cognitiva. Os principais diferenciais da intervenção estão na longa duração e na estrutura composta por diferentes estilos de dança e componentes musicais. A não especificidade amplia as possibilidades de replicação da intervenção no futuro, uma vez que a mesma não envolve conhecimento e treinamento da técnica específica de um determinado estilo de dança. Os resultados não só indicam que a intervenção de dança é capaz de beneficiar ou promover a manutenção de aspectos do andar e cognitivos, como também

ressaltam a importância de um trabalho multidisciplinar, uma vez que o grupo de convívio apresentou benefícios diferentes do grupo de intervenção.

Entre as limitações do estudo podemos indicar o fato dos avaliadores não serem cegos quanto aos grupos de intervenção durante todo o estudo. No entanto, os avaliadores não tinham conhecimento da estrutura e dos componentes trabalhados nas aulas, o que pode minimizar possíveis vieses nos resultados decorrente do conhecimento dos grupos. Outro aspecto importante é o fato de que a perda amostral do estudo pode ter dificultado a verificação de outros resultados positivos. É importante ressaltar que grande parte da perda amostral não foi consequência de desinteresse pelas atividades propostas, mas decorrente de problemas de saúde não associados à intervenção.

3.6 Conclusão

Com base nos achados do presente estudo podemos concluir que a intervenção de atividades rítmicas e dança é capaz de beneficiar características discretas do andar livre de pacientes com DP e de promover a manutenção de alguns aspectos motores (andar com e sem tarefa dupla), cognitivos e neuropsiquiátricos. Estes benefícios parecem ser ainda maiores no período de *follow up*, possivelmente devido ao fato dos pacientes necessitarem de maior tempo para a consolidação de novas habilidades. Especificamente em relação ao período *follow up*, alguns declínios nas características do andar foram observados, independente de grupo. No entanto, na sua grande maioria, aspectos do andar, cognitivos e neuropsiquiátricos foram preservados no período subsequente sem a intervenção.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese avança no entendimento da complexa relação entre o andar e aspectos cognitivos de pacientes com DP. Foi evidenciado que alterações em domínios do andar estão associadas com alterações em domínios cognitivos. No entanto, para a presente amostra, não foram verificadas associações entre o andar e aspectos neuropsiquiátricos. Estes resultados evidenciam o envolvimento de recursos cognitivos durante o andar e reforçam a maior necessidade destes recursos durante tarefas mais complexas, como o caso do andar com tarefa dupla. Assim, os resultados do Estudo #1 também reforçam a necessidade de estratégias de intervenção delineadas para o trabalho conjunto de aspectos do andar, cognitivos e neuropsiquiátricos. Intervenções com essas propostas podem ser capazes de proporcionar aos pacientes um atendimento mais completo e efetivo.

Com base nesta relação, o Estudo #2 propôs uma intervenção de atividades rítmicas e dança de longa duração, estruturada com componentes descritos como efetivos em beneficiar o andar, funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos de pacientes com DP. A intervenção proposta foi eficaz em beneficiar a assimetria temporal do andar dos pacientes e, diferentemente do esperado, não foram observados benefícios para características de *pace*, variabilidade e ritmo, nem para funções cognitivas e aspectos neuropsiquiátricos. No entanto, é importante salientar que a intervenção de atividades rítmicas e dança foi capaz de promover um efeito protetor de características que normalmente declinam com o avanço da doença, como o caso de velocidade e comprimento do passo e atenção. Especificamente quanto ao andar com tarefa dupla e a atenção, este efeito protetor não foi observado no grupo convívio. Além disso, os resultados do Estudo #2 fornecem um indicativo de que pacientes com DP necessitam de mais tempo para consolidação de uma nova habilidade, uma vez que os benefícios para o andar foram observados apenas no período *follow up*. No entanto, considerando que outros estudos observaram benefícios de programas de dança de curta duração para aspectos motores, cognitivos e neuropsiquiátricos, especula-se que a necessidade de maior tempo para consolidação de uma habilidade possa ser dependente da característica que se pretende intervir. Assim, novos estudos devem investigar a relação do tempo de estímulo com a aquisição de uma nova habilidade em diferentes parâmetros.

Além dos benefícios relacionados à prática de atividades rítmicas e dança, os resultados desta tese indicam um importante fator a ser considerado em futuros estudos de intervenção e no delineamento de intervenções para a prática clínica: a socialização. Independente do grupo para a qual os pacientes foram direcionados, benefícios em aspectos cognitivos e

neuropsiquiátricos foram observados. Desta forma, estudos que comparem grupos com e sem intervenção devem considerar o controle de socialização utilizando um grupo controle que se envolva em algum tipo de interação social. Quanto à prática clínica, profissionais devem considerar que atividades em grupo podem potencializar benefícios relacionados ao exercício físico e, portanto, a utilização de intervenções em grupo é encorajada.

A partir de um paralelo entre os resultados encontrados no Estudo #1 e no Estudo #2, alguns achados chamaram a atenção. No Estudo #1, foi verificada uma associação entre assimetria do andar (andar livre) e memória de trabalho. Esta associação não havia sido identificada em estudos anteriores. Interessantemente, no Estudo #2, o principal benefício para o andar de pacientes ocorreu na assimetria do tempo do passo. A intervenção de atividades rítmicas e dança foi delineada com alto componente rítmico (utilização de música como estratégia de dica externa), variedade de movimentações de coordenação de membros inferiores e superiores e grande demanda cognitiva, especialmente relacionada a memória e atenção. Desta forma, se considerarmos a característica da variável do andar beneficiada e o fato de a mesma estar relacionada com memória, é possível que o trabalho conjunto de diferentes aspectos proposto pela intervenção tenha sido determinante para os benefícios encontrados. Este resultado evidencia a importância de melhor entendimento da relação entre aspectos motores e não motores para o delineamento de intervenções futuras, visando beneficiar os pacientes com DP em diferentes déficits causados pela doença.

Outro aspecto quanto aos resultados de ambos os estudos é o fato de que, no Estudo #1, o domínio da atenção e de função cognitiva global apresentou associação com o domínio *pace*. Estes domínios cognitivos foram os melhores preditores para o domínio *pace*, em condição de tarefa dupla. No Estudo #2, o grupo de atividades rítmicas e dança não apresentou declínio em atenção, cognição global e características do andar referentes ao domínio *pace*. No entanto, o grupo convívio apresentou piora de atenção e do andar, mas melhora de função cognitiva global. Estes resultados podem indicar que, para o andar com tarefa dupla, a manutenção ou benefício de aspectos cognitivos mais específicos, como o caso da atenção, sejam mais importantes do que aspectos mais globais. Esta especulação se faz possível uma vez que os benefícios em cognição global gerados pela participação no grupo convívio não foram suficientes para evitar o declínio da atenção e do andar. Adicionado a todos os aspectos já citados, é importante destacar que os benefícios observados no grupo convívio podem estar relacionados à melhora da qualidade de vida gerada pelo atendimento fonoaudiológico proposto para este grupo. Estes resultados evidenciam o impacto que diferentes aspectos podem ter na qualidade de vida dos pacientes e a necessidade de um trabalho multidisciplinar no tratamento da doença.

Com base nos resultados apresentados na presente tese, alguns aspectos podem ser levantados para o delineamento de futuros estudos. Em relação ao Estudo #1, a análise abrangente da relação entre aspectos cognitivos e do andar foi realizada com uma população mais concentrada entre os estágios 1,5 e 2 da escala de H&Y. Considerando que problemas cognitivos e do andar mais severos surgem com o avançar da doença, novos estudos devem ser conduzidos a fim de investigar as associações do andar e aspectos cognitivos de pacientes com DP em estágios mais avançados ou que já apresentem declínio cognitivo mais acentuado (ex: demência). Ainda, como indicado por Lord e colaboradores (2014), diferentes associações entre aspectos cognitivos e neuropsiquiátricos podem ser observadas dependendo do fenótipo da doença, assim, este fator também deve ser considerado em estudos futuros. O Estudo #1 não verificou associação entre aspectos neuropsiquiátricos e o andar de pacientes com DP. No entanto, a ausência de associações pode ter sido influenciada pelo fato dos pacientes da presente amostra não apresentarem sintomas neuropsiquiátricos tão expressivos. Desta forma, novos estudos devem investigar a relação de aspectos neuropsiquiátricos e do andar em pacientes com sintomas neuropsiquiátricos mais expressivos (ex: ansiedade e depressão grave).

Em relação ao Estudo #2, apesar de alguns benefícios observados, os resultados foram contraditórios com alguns previamente apresentados na literatura. Desta forma, uma questão que se levanta é: se programas de dança têm sido delineados com base em diretrizes para estruturação de intervenções para pacientes com DP, por que a resposta a este tipo de intervenção tem sido inconsistente em alguns estudos? Um possível fator seria que diferentes pacientes possam responder diferentemente ao tipo de intervenção proposta. Assim, futuros estudos e com grandes amostras devem investigar quais aspectos podem influenciar a resposta dos pacientes a esse tipo de intervenção. Fatores como subtipo da doença, condição cognitiva no início da intervenção, estágio da doença e idade são características a serem investigadas.

REFERÊNCIAS

- AARSLAND, D.; ANDERSEN, K.; LARSEN, J. P.; LOLK, A.; NIELSEN, H.; KRAGH-SØRENSEN, P. Risk of dementia in Parkinson's disease: a community-based, prospective study. **Neurology**, v.27, n.56, p.730-736, 2001.
- AARSLAND, D.; BRONNICK, K.; LARSEN, J. P.; TYSNES, O. B.; ALVES, G. Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease: the Norwegian ParkWest study. **Neurology**, v.72, p.1121-1126, 2009.
- AARSLAND, D.; BRONNICK, K.; WILLIAMS-GRAY, C.; WEINTRAUB, D.; MARDER, K.; KULISEVSKY, J.; BURN, D.; BARONE, P.; PAGONABARRAGA, J.; ALLCOCK, L.; SANTANGELO, G.; FOLTYNIE, T.; JANVIN, C.; LARSEN, J. P.; BARKER, R. A.; EMRE, M. Mild cognitive impairment in Parkinson disease: a multicenter pooled analysis. **Neurology**, v.75, p.1062-1069, 2010.
- ABBRUZZESE, G.; MARCHESE, R.; AVANZINO, L.; PELOSIN, E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. **Parkinsonism and Related Disorders**. v.22, p.S60-S64, 2016.
- AMBONI, M.; BARONE, P.; IUPPARIELLO, L.; LISTA, I.; TRANFAGLIA, R.; FASANO, A.; PICILLO, M.; VITALE, C.; SANTANGELO, G.; AGOSTI, V.; IAVARONE, A.; SORRENTINO, G. Gait patterns in parkinsonian patients with or without mild cognitive impairment. **Movement Disorders**, v.27, p. 1536-1543, 2012.
- AMBONI, M.; BARONE, P.; HAUSDORFF, J. M. Cognitive Contributions to Gait and Falls: Evidence and Implications. **Movement Disorders**, v. 28, p.1520-1533, 2013.
- BADDELEY, A. Working Memory. **Science**, v.255, p.556-559, 1992.
- 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, n.6, p. 800-808, 2006.
- BARONE, P.; AARSLAND, D.; BURN, D.; EMRE, M.; KULISEVSKY, J.; WEINTRAUB, D. Cognitive Impairment in Nondemented Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v.26, n.14, p.2483-2495, 2011.
- BAUTMANS, I.; JANSEN, B.; VAN KEYMOLEN, B.; METS, T. Reliability and clinical correlates of 3D-accelerometry based gait analysis outcomes according to age and fall-risk. **Gait & Posture**, v.33, p.366-372, 2011.
- BELLA, S. D.; BENOIT, C.; FARRUGIA, N.; SCHWARTZE, M.; KOTZ, S. A. Effects of musically cued gait training in Parkinson's disease: beyond a motor benefit. **Annals of New York Academy Sciences**, v.1337, p.77-85, 2015.
- BENATRU, I.; VAUGOYEAU, M.; AZULAY, J. P. Postural disorders in Parkinson's disease. **Clinical Neurophysiology**, v.38, n.6, p.459-465, 2008.

BENOIT, C. E.; DALLA BELLA, S.; FARRUGIA, N.; OBRIG, H.; MAINKA, S.; KOTZ, S. A. Musically cued gait-training improves both perceptual and motor timing in Parkinson's disease. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.8, p.494, 2014.

BJELLAND, I.; DAHL, A. A.; HAUG, T. T.; NECKELMANN, D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. **Journal of Psychosomatic Research**, v.2, p.69-77, 2002.

BLANDINI, F.; NAPPI, G.; TASSORELLI, C.; MARTIGNONI, E. Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. **Progress in Neurobiology**, v.62, n.1, p. 63-68, 2000.

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

BLIN, O.; FERRANDEZ, A. M.; PAILHOUS, J.; SERRATRICE, G. Dopa-sensitive and Dopa-resistant gait parameters in Parkinson's disease. **Journal of Neurological Sciences**, v.103, p.1-54, 1991.

BLOEM, B. R.; DE VRIES, N. M.; EBERSBACH, G. Nonpharmacological Treatments for Patients with Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, Vol. 30, No. 11, 2015.

BLOOD, A. J.; ZATORRE, R. J. Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.98, p.11818-11823, 2001.

BRAAK, H.; GHEBREMEDHIN, E.; RÜB, U.; BRATZKE, H.; TREDICI, K. D. Stages in the development of Parkinson's disease-related pathology. **Cell and Tissue Research**, v.318, p.121-134, 2004.

BROWN, S.; MARTINEZ, M. J.; PARSONS, L. M. The Neural Basis of Human Dance. **Cerebral Cortex**, v.16, p.1157-1167, 2006.

BROWN, L. A.; DE BRUIN, N.; DOAN, J. B.; SUCHOWERSKY, O.; HU, B. Novel challenges to gait in Parkinson's disease: the effect of concurrent music in single- and dual-task contexts. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.90, p. 1578–1583, 2009.

BRUCKI, S. M. D.; NITRINI, R.; CAMELLI, BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. Sugestões para o uso do Mini-exame do Estado Mental no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.61, p.777-781, 2003.

BUKOWSKA, A. A.; KREZALEK, P.; MIREK, E.; BUJAS, P.; MARCHEWKA, A. Neurologic Music Therapy Training for Mobility and Stability Rehabilitation with Parkinson's Disease – A Pilot Study. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.9, p.710, 2016.

CALABRESI, P.; PICCONI, B.; PARNETTI, L.; DI FILIPPO, M. A convergent model for cognitive dysfunctions in Parkinson's disease: the critical dopamine-acetylcholine synaptic balance. **Lancet Neurology**, v.5, p.974-983, 2006.

CARPINELLA, I.; CRENNNA, P.; CALABRESE, E.; RABUFFETTI, M.; MAZZOLENI, P.; NEMNI, R.; FERRARIN, M. Locomotor function in the early stage of Parkinson's disease.

IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, v.15, n.4, p. 543-551, 2007.

CHAUDHURI, K. R.; SCHAPIRA, H. V. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: dopaminergic pathophysiology and treatment. **Lancet Neurology**, v. 8, p.464-474, 2009.

COULL, J. T.; CHENG, R. K.; MECK, W. M. Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. **Neuropsychopharmacology**, v.36, p.3–25, 2011.

CRUISE, K. E.; BUCKS, R. S.; LOFTUS, A. M.; NEWTON, R. U.; PEGORARO, R.; THOMAS, M. G. Exercise and Parkinson's: benefits for cognition and quality of life. **Acta Neurologica Scandinavica**, v.123, 9.13–19, 2011.

DE ICCO, R.; TASSORELLI, C.; BERRA, E.; BOLLA, M.; PACCHETTI, C.; SANDRINI, G. Acute and Chronic Effect of Acoustic and Visual Cues on Gait Training in Parkinson's Disease: A Randomized, Controlled Study. **Parkinson's Disease**, article ID 978590, 2015.

DE LAAT, K. F.; REID, A. T.; GRIM, D. C.; EVANS, A. C.; KÖTTER, R.; VAN NORDEN, A. G. W.; DE LEEUW, F. E. Cortical thickness is associated with gait disturbances in cerebral small vessel disease. **NeuroImage**, v.59, p.1478–1484, 2012.

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

DE NATALE, E. R.; PAULUS, K. S.; AIELLO, E.; SANNA, B.; MANCA, A.; SOTGIU, G.; LEALI, P. T.; DERIU, F. Dance therapy improves motor and cognitive functions in patients with Parkinson's disease. **NeuroRehabilitation**, v.40, p.141–144, 2017.

DEL OLMO, M. F.; ARIAS, P.; FURIO, M. C.; POZO, M. A.; CUDEIRO, J. Evaluation of the effect of training using auditory stimulation on rhythmic movement in Parkinsonian patients – a combine motor and [18F]-FDG PET study. **Parkinsonism and Related Disorders** 12, 155–164, 2006.

DELLEDONNE, A.; KLOS, K. J.; FUJISHIRO, H.; AHMED, Z.; PARISI, J. E.; JOSEPHS, K.A.; FRIGERIO, R.; BURNETT, M.; WSZOLEK, Z. K.; UTTI, R. J.; AHLKOG, J. E.; DICKSON, D. W. Incidental Lewy body disease and preclinical Parkinson disease. **Archives of Neurology**, v.65, p.1074-1080, 2008.

DELONG, M.; WICHMANN, T. Update on models of basal ganglia function and dysfunction. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.15, p.237-240, 2009.

DHAMI, P.; MORENO, S.; DE SOUZA, J. F. X. New framework for rehabilitation – fusion of cognitive and physical rehabilitation: the hope for dancing. **Frontiers in Psychology**, v.5, p.1478, 2015.

DREHER, J. C.; GRAFMAN, J. The roles of the cerebellum and basal ganglia in timing and error prediction. **European Journal of Neuroscience**, v.16; p.1609–1619, 2002.

DUNCAN, R.P.; EARHART, G. M. Randomized Controlled Trial of Community-Based Dancing to Modify Disease Progression in Parkinson Disease. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.26, p.132–143, 2012.

DUNCAN, R. P.; EARHART, G. M. Are the Effects of Community-Based Dance on Parkinson Disease Severity, Balance, and Functional Mobility Reduced with Time? A 2-Year Prospective Pilot Study. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v.20, p.757-763, 2014.

EARHART, G. M. Dance as Therapy for Individuals with Parkinson Disease. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v.45, p.231-138, 2009.

EARHART, G. M.; FALVO, M. J. Parkinson disease and exercise. **Comprehensive Physiology**, v.3, p.833-848, 2013.

EHGOETZ MARTENS, K. A.; ELLARD, A. G.; ALMEIDA, Q. J. Does Anxiety Cause Freezing of Gait in Parkinson's Disease? **Plos one**, v.9, p.e106561, 2014.

EHGOETZ MARTENS, K. A.; LEWIS, S. J. G. Pathology of behavior in PD: What is known and what is not? **Journal of the Neurological Sciences**, v.374, p.9-16, 2017.

ELBAZ, A.; CARCAILLON, L.; KAB, S.; MOISAN, F. Epidemiology of Parkinson's disease. **Revue Neurologique**, v.172, n.1, p.14-26, 2016.

EMRE, M. et al. Clinical diagnostic criteria for dementia associated with Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v.22, p.1689-1707, 2007.

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. **Recent Developments in Parkinson's Disease**, v.2, Florham Park NJ: Mcmellam Health Care Information, p.153-163, 1987.

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

FERRARIN, M.; LOPIANO, L.; RIZZONE, M.; LANOTTE, M.; BERGAMASCO, B.; RECALCATI, M.; PEDOTTI, A. Quantitative analysis of gait in Parkinson's disease: A pilot study on the effects of bilateral sub-thalamic stimulation, **Gait & Posture**, v.16, n.2, p.135-148, 2002.

FESTINI, S. B.; BERNARD, J. A.; KWAK, Y.; PELTIER, S.; BOHNEN, N. I.; MULLER, M. L.; DAYALU, P.; SEIDLER, R. D. Altered cerebellar connectivity in Parkinson's patients ON and OFF L-DOPA medication. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.9, p.214, 2015.

FLETCHER, P.; LEAKE, A.; MARION, M. H. Patients with Parkinson's disease dementia stay in the hospital twice as long as those without dementia. **Movement Disorders**, v.26, p.919, 2011.

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, p.189-198, 1975.

FOSTER, E. R.; GOLDEN, L.; DUNCAN, R. P.; EARHART, G. M. Community-based Argentine tango dance program is associated with increased activity participation among

individuals with Parkinson's disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.94, p240-249, 2013.

FOX, C.; EBERSBACH, G.; RAMIG, L.; SAPIR, S. LSVT LOUD and LSVT BIG: Behavioral Treatment Programs for Speech and Body Movement in Parkinson Disease. **Parkinson's Disease**, Article ID 391946, 2012.

GALNA, B.; LORD, S.; BURN, D. J.; ROCHESTER, L. Progression of Gait Dysfunction in Incident Parkinson's Disease: Impact of Medication and Phenotype. **Movement Disorders**, v.30, n.3, p. 359-367, 2015.

GELB, D. J.; OLIVER, E.; GILMAN, S. Diagnostic criteria for Parkinson's disease. **Archives of Neurology**, v.56, p.33–39, 1999.

GOBBI, L. T. B.; VITORIO, R.; TEIXEIRA-ARROYO, C.; LIRANI-SILVA, E.; RINALDI, N. M.; BARBIERI, F. A.; PEREIRA, M. P.; SANTOS, P. C. R.; BATISTELA, R. A. Gait Velocity, Attention and Exercise in Parkinson's Disease. In: Chiyo Yoshida and Ami Ito. **Parkinson's Disease: Diagnosis, Treatment and Prognosis** (First edition). New York: Nova Publishers, v. 1, p. 179-190, 2012.

GRATWICKE, J.; JAHANSHAHI, M.; FOLTYNIE, T. Parkinson's disease dementia: A neural networks perspective. **Brain**, v.138, p. 1454–1476, 2015.

GRAZINA, R.; MASSANO, J. Physical exercise and Parkinson's disease: influence on symptoms, disease course and prevention. **Reviews in the neurosciences**, v. 24, n.2, p.139-152, 2013.

HACKNEY, M. E.; EARHART, G. M. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.41, p.475–481, 2009.

HACKNEY, M. E.; EARHART, G. M. Effects of Dance on Gait and Balance in Parkinson Disease: A Comparison of Partnered and Non-Partnered Dance Movement. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.24, n.4, p.384–392, 2010.

HANAKAWA, T.; FUKUYAMA, H.; KATSUMI, Y.; HONDA, M.; SHIBASAKI, H. Enhanced lateral premotor activity during paradoxical gait in Parkinson's disease. *Annals of Neurology*, v.45, p.329–336, 1999.

HASHIMOTO, H.; TAKABATAKE, S.; MIYAGUCHI, H.; NAKANISHI, H.; NAITOU, Y. Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: A quasi-randomized pilot trial. **Complementary Therapies in Medicine** v.23, p.210-219, 2015.

HAUSDORFF, J. M.; BALASH, J.; GILADI, N. Effects of cognitive challenge on gait variability in patients with Parkinson's disease. **Journal of Geriatric, Psychiatry and Neurology**, v.16, p.53–58, 2003.

HAUSDORFF, J. M.; YOGEV, G.; SPRINGER, S.; SIMON, E. S.; GILADI, N. Walking is more like catching than tapping: gait in the elderly as a complex cognitive task. **Experimental Brain Research**, v.164, p.541–548, 2005.

HAUSDORFF, J. M. Gait dynamics, fractals and falls: finding meaning in the stride-to-stride fluctuations of human walking. **Human Movement Science**, v. 26, p.555-589, 2007.

HAWKES, C. H.; TREDICI, K. D.; BRAAK, H. A timeline for Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.16, p.79-84, 2010.

HELY, M. A.; REID, W. G.; ADENA, M. A.; HALLIDAY, G. M.; MORRIS, J. G. The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. **Movement Disorders**, v.23, p.837-844, 2008.

HEROLD, F.; WIEGEL, P.; SCHOLKMANN, F.; THIERS, A.; HAMACHER, D.; SCHEGA, L. Functional near-infrared spectroscopy in movement science: a systematic review on cortical activity in postural and walking tasks. **Neurophotonics**, v.4, article ID: 041403, 2017.

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

IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. Fonte: **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios** – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalhos e Rendimento, 2015, disponível em:<www.ibge.gov.br>. Acesso em 05 de fevereiro de 2018.

KARNI, A.; MEYER, G.; JEZZARD, P.; ADAMS, M. M.; TURNER, R.; UNGERLEIDER, L. G. Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. **Nature**, v.377, p.155–158, 1995.

KATTENSTROTH, J. C.; KOLANKOWSKA, I.; KALISCH, T.; DINSE, H. R. Superior sensory, motor, and cognitive performance in elderly individuals with multi-year dancing activities. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.2, 31, 9 pages, 2010.

KATTENSTROTH, J. C.; KALISCH, T.; HOLT, S.; TEGENTHOFF, M.; DINSE, H. R. Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.5, p.5, 2013.

KELLY, V. E.; EUSTERBROCK, A. J.; SHUMWAY-COOK, A. A review of dual task walking deficits in people with Parkinson's disease: motor and cognitive contributions, mechanisms, and clinical implications. **Parkinson's Disease**, ID918719, 2012.

KOENRAADT, K. L. M.; ROELOFSEN, E. G. J.; DUYSSENS, J.; KEIJSERS, N. L. W. Cortical control of normal gait and precision stepping: an fNIRS study. **NeuroImage**, v.85, p.415–422, 2014.

KOTZ, S. A.; SCHWARTZE, M. Differential input of the supplementary motor area to a dedicated temporal processing network: functional and clinical implications. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v.5, p.86, 2011.

LAMONT, R. M.; MORRIS, M. E.; MENZ, H. B.; MCGINLEY, J. L.; BRAUER, S. G. Falls in people with Parkinson's disease: A prospective comparison of community and home-based falls. **Gait & Posture**, v.55, p.62-67, 2017.

LANGE, K. W.; ROBBINS, T. W.; MARSDEN, C. D.; JAMES, M.; OWEN, A. M.; PAUL, G. M. L-Dopa withdrawal in Parkinsons disease selectively impairs cognitive performance in tests sensitive to frontal lobe dysfunction. **Psychopharmacology**, v.107, p.394–404, 1992.

LEE, N. Y.; LEE, D. K.; SONG, H. S. Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.27, p.145–147, 2015.

LEIVA-SANTANA, C.; ÁLVAREZ-SAÚCO, M. Levodopa y alteraciones cognitivas en la enfermedad de Parkinson. **Revista de Neuología**, v.43, p.95-100, 2006.

LEWEK, M. D.; POOLE, R.; JOHNSON, J.; HALAWA, O.; HUANG, X. Arm swing magnitude and asymmetry during gait in the early stages of Parkinson's disease. **Gait & Posture**, v.31, p.256–260, 2010.

LIPP, M. E. M. **Manual do Inventário de Sintomas de Stress para adultos de Lipp (ISSL)**. São Paulo: Casa do psicólogo; 2000.

LIRANI-SILVA, C.; MOURÃO, L. F.; GOBBI, L. T. B. Dysarthria and Quality of Life in neurologically healthy elderly and patients with Parkinson's disease. **CoDAS**, v.27, p.248-254, 2015.

LIRANI-SILVA, E.; VITÓRIO, R.; SANTOS, P. C. R.; TEIXEIRA-ARROYO, C.; SIMIELI, L.; CONCEICAO, N. R.; SOUSA, P. N.; GOBBI, L. T. B. Effects of education level on motor and non-motor symptoms of Brazilian patients with Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v.32, p.S394-S395, 2017.

LO, O.; HALKO, M. A.; ZHOU, J.; HARRISON, R.; LIPSITZ, L. A. Gait speed and gait variability are associated with different functional brain networks. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.29, p.390, 2017.

LORD, S.; ROCHESTER, L.; HETHERINGTON, V.; ALLCOCK, L. M.; BURN, D. Executive dysfunction and attention contribute to gait interference in 'off' state Parkinson's Disease. **Gait & Posture**, v.31, p.169-174, 2010.

LORD, S.; GALNA, B.; VERGHESE, J.; COLEMAN, S.; BURN, D.; ROCHESTER, L. Independent domains of gait in older adults and associated motor and nonmotor attributes: validation of a factor analysis approach. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v.68, p.820–827, 2013.

LORD, S.; GALNA, B.; ROCHESTER, L. Moving forward on gait measurement: toward a more refined approach. **Movement Disorders**, v.28, p.1534–1543, 2013b.

LORD, S.; GALNA, B.; COLEMAN, S.; YARNALL, A.; BURN, D.; ROCHESTER, L. Cognition and gait show a selective pattern of association dominated by phenotype in incident Parkinson's disease. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.6, p.249, 2014

LORD, S.; GALNA, B.; YAMALL, A. J.; COLEMAN, S.; BURN, D.; ROCHESTER, L. Predicting first fall in newly diagnosed Parkinson's disease: insights from a fall-naïve cohort. **Movement Disorders**, v.31, p.1829-1836, 2016.

- MAIDAN, I.; NIEUWHOF, F.; BERNAD-ELAZARI, H.; REELICK, M. F.; BLOEM, B. R.; GILADI, N.; DEUTSCH, J. E.; HAUSDORFF, J. M.; CLAASSEN, J. A.; MIRELMAN, A. Mild cognitive impairment in Parkinson's disease is improved by transcranial direct current stimulation combined with physical therapy. **Movement Disorders**, v. 31, p.715-724, 2016.
- MARCHANT, D. W. Dancing with Disease: A dancer's reflections on moving with people with Parkinson's and Memory Loss. **Frontiers in Neurology**, v.7, p.137, 2016.
- MARCHESE, R.; DIVERIO, M.; ZUCCHI, F.; LENTINO, C.; ABRUZZESE, G. The Role of Sensory Cues in the Rehabilitation of Parkinsonian Patients: A Comparison of Two Physical Therapy Protocols. **Movement Disorders**, v.15, p.879-883, 2000.
- MCKEE, K. E.; HACKNEY, M. E. The Effects of Adapted Tango on Spatial Cognition and Disease Severity in Parkinson's Disease. **Journal of Motor Behavior**, v.45, n.6, p.519-529, 2013.
- MCKINLAY, A.; GRACE, R. C.; DALRYMPLE-ALFORD, J. C.; ROGER, D. Characteristics of executive function impairment in Parkinson's disease patients without dementia. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v.16, p.268-277, 2010.
- MENZA, M. Psychiatric aspects of Parkinson's disease. **Psychiatric Annals**, v.32, p.99-104, 2002.
- MONDOLO, F.; JAHANSHAH, M.; GRANÀ, A.; BIASUTTI, E.; CACCIATORI, E.; DI BENEDETTO, P. The validity of the hospital anxiety and depression scale and the geriatric depression scale in Parkinson's disease. **Behavioural Neurology**, v.16, p.1-7, 2005.
- MONTERO-ODASSO, M.; VERGHESE, J.; BEAUCHET, O.; HAUSDORFF, J. M. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.60, p.2127-2136, 2012.
- MONTERO-ODASSO, M.; MUIR-HUNTER, S. W.; OTENG-AMOAKO, A.; GOPAUL, K.; ISLAM, A.; BORRIE, M.; WELLS, J.; SPEECHLEY, M. Donepezil improves gait performance in older adults with mild Alzheimer's disease: a phase II clinical trial. **Journal of Alzheimers Disease**, v.43, p.193-199, 2015.
- MORRIS, M. E.; IANSEK, R.; MATYAS, T. A.; SUMMERS, J. J. Ability to modulate walking cadence remains intact in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 57, p.1532-1534, 1994.
- MORRIS, M. E.; HUXHAM, F.; MCGINLEY, J.; DODD, K.; IANSEK, R. The biomechanics and motor control of gait in Parkinson disease. **Clinical Biomechanics**, v.16, p.459-470, 2001.
- MORRIS, M. E.; 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.
- MORRIS, R.; LORD, S.; BUNCE, J.; BURN, D.; ROCHESTER, L. Gait and cognition: mapping the global and discrete relationships in ageing and neurodegenerative disease. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v.64, p.326-345, 2016.

MUSLIMOVIC, D.; POST, B.; SPEELMAN, J. D.; SCHMAND, B. Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. **Neurology**, v.65, p.1239-1245, 2005.

MUSLIMOVIC, D.; POST, B.; SPEELMAN, J. D.; SCHMAND, B. Motor procedural learning in Parkinson's disease. **Brain**, v.130, p.2887–2897, 2007.

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

NG, A.; CHANDER, R. J.; TAN, L. C. S.; KANDIAH, N. Influence of depression in mild Parkinson's disease on longitudinal motor and cognitive function. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.21, p.1056-1060, 2015.

NIEUWBOER, A.; KWAKKEL, G.; ROCHESTER, L.; JONES, D.; VAN WEGEN, E.; WILLEMS, A. M.; CHAVRET, F.; HETHERINGTON, V.; BAKER, K.; LIM, I. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, v. 78, p.134-140, 2007.

NIEUWBOER, A.; ROCHESTER, L.; MÜNCKS, L.; SWINNEN, S. P. Motor learning in Parkinson's disease: limitations and potential for rehabilitation. **Parkinsonism and Related Disorders**, v.15S3, p.S53-S58, 2009.

NIGMATULLINA, Y.; HELLYER, P. J.; NACHEV, P.; SHARP, D. J.; SEEMUNGAL, B. M. The neuroanatomical correlates of training-related perceptuo-reflex uncoupling in dancers. **Cerebral Cortex**, v.25, p.554-562, 2015.

NOMBELA, C.; HUGHES, L. E.; OWEN, A. M.; GRAHN, J. A. Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v.37, p.2564–2570, 2013.

PETERSON, D. S.; HORAK, F. B. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. **Physiology**, v. 31, p. 95-107, 2015.

PIERUCCINI-FARIA, F.; VITÓRIO, R.; ALEMIDA, Q. J.; SILVEIRA, C. R.; CAETANO, M. J.; STELLA, F.; GOBBI, S.; GOBBI, L. T. B. Evaluating the acute contributions of dopaminergic replacement to gait with obstacles in Parkinson's disease. **Journal of Motor Behavior**, v.45, p.369-380; 2013.

PLOTNIK, M.; DAGAN, Y.; GUREVICH, T.; GILADI, N.; HAUSDORFF, J. M. Effects of cognitive function on gait and dual tasking abilities in patients with Parkinson's Disease suffering from motor response fluctuations. **Experimental Brain Research**, v. 208, p.169-179, 2011.

PURZNER, J.; PARADISO, G. O.; CUNIC, D.; SAINT-CYR, J. A.; HOQUE, T.; LOZANO, A. M.; LANG, A. E.; MORO, E.; HODAIE, M.; MAZZELLA, F.; CHEN, R. Involvement of the basal ganglia and cerebellar motor pathways in the preparation of self-initiated and externally triggered movements in humans. **Journal of Neuroscience**, v.27; p.6029–6036, 2007.

RAO, G.; FISCH, L.; SRINIVASAN, S.; D'AMICO, F.; OKADA, T.; EATON, C.; ROBBINS, C. Does this patient have Parkinson disease? **The Journal of the American Medical Association**, v.289, n.3, p.347-353, 2003.

REDGRAVE, P.; RODRIGUEZ, M.; SMITH, Y.; RODRIGUEZ-OROZ, M. C.; LEHERICY, S.; BERGMAN, H.; AGID, Y.; DELONG, M. R.; OBESO, J. A. Goal-directed and habitual control in the basal ganglia: implications for Parkinson's disease. **Nature Reviews, Neuroscience**, v.11, p.760–772, 2010.

RIDGEL, A.L.; KIM, C.H.; FICKES, E.J.; MULLER, M.D.; ALBERTS, J.L. Changes in executive function after acute bouts of passive cycling in Parkinson's disease. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 19, n. 2, p.87-98, 2011.

RIOS ROMENETS, S.; ANANG, J.; FERESHTEHNEJAD, S. M.; PELLETIER, A.; POSTUMA, R. Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson's disease: a randomized control study. **Complementary Therapies in Medicine**, v.23, p.175—184, 2015.

ROCHESTER, L.; HETHERINGTON, V.; JONES, D.; NIEUWBOER, A.; WILLEMS, A. M.; KWAKKEL, G.; & VAN WEGEN, E. Attending to the task: interference effects of functional tasks on walking in Parkinson's disease and the roles of cognition, depression, fatigue, and balance. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.85, p.1578-1585, 2004.

ROCHESTER, L.; NIEUWBOER, A.; BAKER, K.; HETHERINGTON, V.; WILLEMS, A.; KWAKKEL, G.; WEGEN, E. V.; LIM, I.; JONES, D. Walking speed during single and dual tasks in Parkinson's disease: Which Characteristics are important? **Movement Disorders**, v.23, n. 16, p.2312-2318, 2008.

ROCHESTER, L.; YARNALL, A. J.; BAKER, M. R.; DAVID, R. V.; LORD, S.; GALNA, B.; BURN, D. J. Cholinergic dysfunction contributes to gait disturbance in early Parkinson's disease. **Brain**, v.135, p.2779–2788, 2012.

ROCHESTER, L.; GALNA, B.; LORD, S.; BURN, D. The nature of dual-task interference during gait in incident Parkinson's disease. **Neuroscience**, v.265, p.83–94, 2014.

ROEMMICH, R. T.; NOCERA, J. R.; STEGEMOLLER, E. L.; HASSAN, A.; OKUN, M. S.; HASS, C. J. Locomotor adaptation and locomotor adaptive learning in Parkinson's disease and normal aging. **Clinical Neurophysiology**, v.125, p.313–319, 2014.

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

SAGE, M. D; ALMEIDA, Q. J. Symptom and Gait Changes After Sensory Attention Focused Exercise vs Aerobic Training in Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v.24, n. 8, p. 1132–1138, 2009.

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

SAMUEL, M.; CEBALLOS-BAUMANN, A. O.; BLIN, J.; UEMA, T.; BOECKER, H.; PASSINGHAM, R. E.; BROOKS, D. J. Evidence for lateral premotor and parietal overactivity in Parkinson's disease during sequential and bimanual movements. A PET study. **Brain**, v.120, p.963–976, 1997.

SCHALLING, E.; JOHANSSON, K.; HARTELIUS, L. Speech and Communication Changes Reported by People with Parkinson's Disease. **Folia Phoniatica et Logopaedica**, v.69, p.131-141, 2017.

SCHENKMAN, M. L.; CLARK, K.; XIE, T.; KUCHIBHATLA, M.; SHINBERG, M.; RAY, L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson's disease. **Physical Therapy**, v.81, n.8, p.1400-1411, 2001.

SEN, S.; KAWAGUCHI, A.; TRUONG, Y.; LEWIS, M. M.; HUANG, X. Dynamic changes in cerebello-thalamo-cortical motor circuitry during progression of Parkinson's disease. **Neuroscience**, v.166, p.712-719, 2010.

SHANAHAN, J.; MORRIS, M. E.; BHRIAIN, O. N.; VOLPE, D.; CLIFFORD, A. M. Dancing and Parkinson's disease: updates on this creative approach to therapy. **Journal of Parkinsonism and Restless Legs Syndrome**, v.7, p.43-53, 2017.

STARKSTEIN, S. E.; BOLDUC, P. L.; MAYBERG, H. S.; PREZIOSI, T. J.; ROBINSON, R. G. Cognitive impairments and depression in Parkinson's disease: a follow up study. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v.5, v.3, p.597-602, 1990.

STELLA, F.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S.; OLIANI, M. M.; TANAKA, K.; PIERUCCINI-FARIA, F. Early impairment of cognitive functions in Parkinson's disease. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 65, p. 406-410, 2007.

STELLA, F.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S.; SIMOES, C. S. Síntomas depresivos y trastorno motor en pacientes con enfermedad de Parkinson. **Revista de Neurología**, v. 45, p. 594-598, 2007b.

STORCH, A.; SCHNEIDER, C. B.; WOLZ, M.; STÜRWARD, Y.; NEBE, A.; ODIN, P.; MAHLER, A.; FUCHS, G.; JOST, W. H.; CHAUDHURI, K. R.; KOCH, R.; REICHMANN, H.; EBERSBACH, G. Nonmotor fluctuations in Parkinson disease: severity and correlation with motor complications. **Neurology**, v.80, n.9, p.800-809, 2013.

SUTTRUP, I.; WARNECKE, T. Dysphagia in Parkinson's Disease. **Dysphagia**, v.31, p.24-32, 2016.

TAKAKUSAKI, K.; HABAGUCHI, T.; SAITOH, K.; KOHYAMA, J. Changes in the excitability of hindlimb motoneurons during muscular atonia induced by stimulating the pedunculopontine tegmental nucleus in cats. **Neuroscience**, v.124, p.467-480, 2004.

TANAKA, K.; QUADROS, A. C. J.; SANTOS, R. F.; STELLA, F.; GOBBI, L. T. B.; GOBBI, S. Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. **Brain and Cognition**, v.69, p.435-441, 2009.

TEIXEIRA-ARROYO, C.; RINALDI, N. M.; BATISTELA, R. A.; BARBIERI, F. A.; VITÓRIO, R.; GOBBI, L. T. B. Exercise and cognitive functions in Parkinson's disease: Gender differences and disease severity. **Motriz: Revista de Educação Física (Online)**, v. 20, p. 461-469, 2014.

UITTI, R. J.; BABA, Y.; WHALEY, N. R.; WSZOLEK, Z. K.; PUTZKE, J. D. Parkinson's disease - handedness predicts asymmetry. **Neurology**, v.64, p.1925-1930, 2005.

VENTURA, M. I.; BARNES, D. E.; ROSS, J. M.; LANNI, K. E.; SIGVARDT, K. A.; DISBROW, E. A. A pilot study to evaluate multi-dimensional effects of dance for people with Parkinson's disease. **Contemporary clinical trials**, v. 51, p.50-55, 2016.

VERLINDEN, V. J.; VAN DER GEEST, J. N.; HOFMAN, A.; IKRAM, M. A. Cognition and gait show a distinct pattern of association in the general population. **Alzheimer's & Dementia**, v.10, p.328–335, 2014.

VERREYNT, N.; NYS, G. M. S.; SANTENS, P.; VINGERHOETS, G. Cognitive Differences Between Patients with Left-sided and Right-sided Parkinson's Disease. A Review. **Neuropsychology review**, v. 21, p. 405-424, 2011.

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

VITÓRIO, R.; MORAES, R.; BAPTISTA, A. M.; LIRANI-SILVA, E.; SIMIELI, L.; ORCIOLI-SILVA, D.; BARBIERI, F.; GOBBI, L. T. B. 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.S500-S501, 2017.

VOSSIUS, C.; LARSEN, J. P.; JANVIN, C.; AARSLAND, D. The economic impact of cognitive impairment in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v.26, p.1541–1544, 2011.

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

WECHSLER, D. **WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos: Manual/David Wechsler**. Tradução de Maria Cecília de Vilhena Moraes Silva; Adaptação e padronização de uma amostra brasileira Elizabeth do Nascimento. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.

WEINTRAUB, D.; CHAHINE, L. M.; HAWKINS, K. A.; SIDEROWF, A.; EBERLY, S.; OAKES, D.; SEIBYL, J.; STERN, M. B.; MAREK, K.; JENNINGS, D. Cognition and the Course of Prodromal Parkinson's Disease. **Movement Disorders**, v.32, p.1640-1645, 2017.

WERTMAN, E.; SPEEDIE, L.; SHEMESH, Z.; GILON, D.; RAPHAEL, M.; STESSMAN, J. Cognitive disturbances in Parkinsonian patients with depression. **Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology**, v.6, p.31-37, 1993.

WILKINSON, L.; JANANSHAH, M. The striatum and probabilistic sequence learning. **Brain Research**, v.1137, p.117–130, 2007.

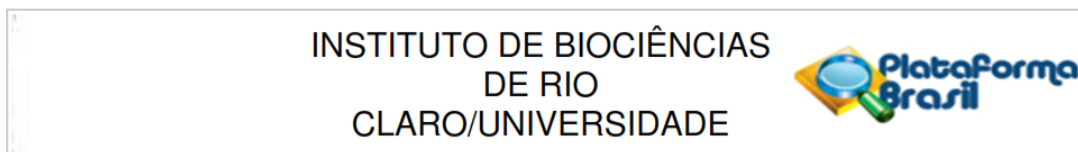
YOGEV, G.; GILADI, N.; PERETZ, C.; SPRINGER, S.; SIMON, E. S.; HAUSDORFF, J. M. Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: Which aspects of gait are attention demanding? **European Journal of Neuroscience**, v.22, p.1248–1256, 2005.

YOGEV, G.; PLOTNIK, M.; PERETZ, C.; GILADI, N.; HAUSDORFF, J. M. Gait asymmetry in patients with Parkinson's disease and elderly fallers: when does the bilateral coordination of gait require attention? **Experimental Brain Research**, v.177, p.336-346, 2007.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. The role of executive function and attention in gait. **Movement disorders**, v. 23, p. 329-342, 2008.

ZIMMERMAN, M. E.; LIPTON, R. B.; PAN, J. W.; HETHERINGTON, H. P.; VERGHESE, J. MRI- and MRS-derived hippocampal correlates of quantitative locomotor function in older adults. **Brain Research**, v.1291, p.73–81, 2009.

ANEXO 1. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Efeito de um programa de dança sistematizado nos aspectos motores e não motores de pacientes com doença de Parkinson.

Pesquisador: Ellen Lirani Silva

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 34551414.9.0000.5465

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA EDUCACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.426.121

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de Doutorado a ser realizada pela Profa. Ms. Ellen Lirani Silva, aluna do programa de pós graduação em Ciências da Motricidade sob a temática "Efeito de um programa de dança sistematizado nas funções cognitivas, aspectos neuropsiquiátricos e marcha de pacientes com doença de Parkinson". Nas Informações Básicas do Projeto exista e no TCLE existe a menção, no parágrafo inicial de que a Profa. Dra. Lilian Teresa Bucken Gobbi participará como membro da equipe e não como orientadora da pesquisa, o que só fica esclarecido no final do TCLE, mas não no Projeto apresentado e nem nas Informações Básicas do Projeto.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora "o objetivo do presente estudo é verificar o efeito de um programa de dança nas funções cognitivas e neuropsiquiátricas de pacientes com DP, bem como no andar sob dica rítmica e condições de tarefa dupla. Ainda, verificar se os possíveis benefícios são mantidos após um período subsequente sem intervenção".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos inerentes da pesquisa, foi apontado que pela pesquisadora responsável que "apesar das atividades possuírem um alto grau de segurança, é necessário ressaltar que há algum risco de queda, constrangimento ou desconforto, tanto durante a realização das avaliações como

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

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DE RIO
CLARO/UNIVERSIDADE**



Continuação do Parecer: 1.426.121

Outros	TCLE_inicial_aprovado.pdf	16:33:15	Ellen Lirani Silva	Aceito
Outros	projeto_inicial_aprovado.pdf	30/11/2015 16:32:13	Ellen Lirani Silva	Aceito
Outros	esclarecimentos_emenda_cronograma.pdf	24/09/2015 11:52:58	Ellen Lirani Silva	Aceito
Outros	justificativa_emenda.docx	11/06/2015 09:47:21		Aceito
Outros	capac_avali_emenda.pdf	11/06/2015 09:44:43		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_emenda.docx	11/06/2015 09:33:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMITE_emenda.docx	11/06/2015 09:32:29		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto_emenda.pdf	11/06/2015 09:30:40		Aceito
Outros	bateria_cog_neuro.pdf	06/08/2014 18:12:31		Aceito
Outros	aval_clinica.pdf	06/08/2014 18:11:43		Aceito
Outros	anamnese.pdf	06/08/2014 18:04:25		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO CLARO, 26 de Fevereiro de 2016

**Assinado por:
Débora Cristina Fonseca
(Coordenador)**