

Isabela Melgaço de Andrade

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA NA MARCHA E NO CONTROLE  
POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: uma  
revisão da literatura.**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Isabela Melgaço de Andrade

**INFLUÊNCIA DA DUPLA TAREFA NA MARCHA E NO CONTROLE  
POSTURAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: uma  
revisão da literatura.**

Monografia apresentada ao Curso de  
Especialização em Geriatria e  
Gerontologia da Escola de Educação  
Física, Fisioterapia e Terapia  
Ocupacional da Universidade Federal de  
Minas Gerais, com requisito parcial à  
obtenção do título de Especialista em  
Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Gisele de Cássia  
Gomes. Ms

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, por mais uma vez proporcionar o investimento em minha educação, sem eles não estaria realizando mais esta conquista.

Ao meu noivo Leandro, por sempre apoiar as minhas decisões.

As amigas Cássia Ferreira, Jeanna Valadão, por todo incentivo e ajuda.

As novas amigas construídas nesta trajetória, em especial a Carla Braga, Letícia Cavalieri e Juliana Melo.

A professora Gisele de Cássia, pela orientação para o desenvolvimento desta monografia

## RESUMO

**Introdução:** A Doença de Parkinson (DP) é uma doença degenerativa do sistema nervoso central, que acomete os núcleos da base, causando perda progressiva de neurônios pigmentados na substância negra, resultando na diminuição da produção de dopamina. A causa da DP ainda é desconhecida, mas acredita-se que fatores ambientais e genéticos podem estar relacionados ao seu aparecimento. Tais alterações cognitivas juntamente com alterações motoras influenciam na realização das chamadas duplas tarefas (DT). **Métodos:** Foi realizada uma consulta nas bases de dados PUBMED, Medline, Lilacs, e Pedro utilizando os seguintes termos: *Parkinson disease and dual task*. **Resultados:** Foram encontrados 81 artigos, dos quais foram selecionados 25 artigos pelo título e resumo e posteriormente eliminados pelos critérios de inclusão e exclusão. Posteriormente, após a leitura criteriosa dos artigos, foram selecionados dez artigos científicos para elaboração desta revisão narrativa da literatura. Foram selecionados trabalhos científicos com os seguintes desenhos de estudo: ensaios clínicos controlados randomizados (RCT's), estudos experimentais e ensaio clínico aberto. **Discussão:** Estes achados ajudam a melhorar a abordagem Fisioterápica, não apenas como enfoque na reabilitação motora, mas também nas funções que demandam cognição. **Conclusão:** É necessário que mais estudos sejam realizados a fim de disponibilizar informações científicas precisas referentes a aplicação de exercícios de DT nos indivíduos com DP, que conseqüentemente, poderá favorecer a melhora clínica desses pacientes.

**Palavras-chave:** idoso, doença de Parkinson, tarefa dupla.

## ABSTRACT

**Background:** Parkinson Disease (DP) is a degenerative disease of the central nervous system that affects the basal ganglia, causing progressive loss of pigmented neurons in the substantia nigra, resulting in decreased production of dopamine. The cause of PD is unknown, but it is believed that environmental and genetic factors may be related to their appearance. These cognitive changes along with changes influence the performance of motor dual task (DT). **Methods:** We performed a query in the databases PubMed, Medline, Lilacs, and Peter using the following terms: Parkinson disease and dual task. **Results:** We found 81 articles, of which 25 articles were selected for the title and summary and then eliminated by the inclusion and exclusion criteria. Later, after careful reading of the articles, ten papers were selected for the preparation of this narrative review of the literature. Scientific papers were selected with the following study designs: randomized controlled trials (RCT's), experimental and open trial. **Discussion:** These findings help to improve the physiotherapy approach, not just focus on motor rehabilitation, but also functions that require cognition. **Conclusion:** It is necessary that more studies be conducted in order to provide accurate scientific information regarding the application of exercises DT in individuals with PD, which consequently may encourage the clinical improvement of these patients.

**Keywords:** Elderly, Parkinson's disease, dual task.

## **LISTA DE SIGLAS**

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**DP** – Doença de Parkinson

**DT** – Dupla Tarefa

**RCT** – Ensaio Clínico Controlado Randomizado

**TU** – Tarefa Única

**RV** – Realidade Virtual

**EC** – Equilíbrio Convencional

**TER** – Treinamento de Escada Rolante

**DT-S3** – Dupla Tarefa com Subtração de Três

**DT-S7** – Dupla Tarefa com Subtração de Sete

**FE** – Função Executiva

**TMT** – Teste de Trilhas

**ICM** – Índice de Coordenação da Marcha

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	METODOLOGIA.....	10
3	RESULTADOS .....	11
4	DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO.....	22
6	REFERÊNCIAS .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

A partir do final da década de 60, o Brasil passa por uma transição demográfica na qual a taxa de fecundidade tornou-se baixíssima, e a mortalidade diminuiu significativamente atravessando um ritmo acelerado da proporção de idosos na população na qual podemos chamar de envelhecimento populacional. O envelhecimento populacional pode repercutir de maneira negativa na população idosa, diminuindo suas capacidades e gerando perdas significativas nas atividades da vida diária (CARVALHO e WONG, 2008). A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu incapacidade funcional como a dificuldade de realizar atividades típicas e pessoalmente desejadas (GARCIA e MANSUR, 2006). Estima-se que as doenças cronicodegenerativas afeta cada vez mais os idosos, sendo a Doença de Parkinson (DP) uma das mais incapacitantes.

A DP é uma doença degenerativa do sistema nervoso central, que acomete os núcleos da base, causando perda progressiva de neurônios pigmentados na substância negra, resultando na diminuição da produção de dopamina. É a segunda doença mais comum na população idosa, sendo que sua prevalência aumenta com a idade, estima-se que 1% da população acima de 60 anos é afetada pela DP, um a cada mil indivíduos acima de 65 anos, e um a cada cem indivíduos acima de 75 anos (GOULART, 2005; SANT *et al.*, 2008; PIEMONTE *et al.*, 2009). Estudos mostram que por volta de 2020, mais de 40 milhões de pessoas no mundo sejam portadoras da DP devido ao aumento da expectativa de vida (GOULART, 2005). A causa da DP ainda é desconhecida, mas acredita-se que fatores ambientais e genéticos podem estar relacionados ao seu aparecimento (MARSDEN, 1994; TEIVE 2000). Os principais sintomas motores da DP são: tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular e alteração postural; não menos importante há os sintomas não motores que são a depressão, alterações cognitivas, como memória e atenção, entre outros. Com a evolução da doença secundária aos sintomas motores e não motores, os indivíduos com DP pioram a mobilidade interferindo na independência para suas atividades de vida diária (AVDs), comprometendo o convívio social e até mesmo a relação familiar (SILVA *et al.*, 2010). Tais alterações cognitivas juntamente com alterações motoras influenciam na realização das chamadas duplas tarefas (DT). Atualmente pesquisadores iniciaram



estudos sobre a realização de uma segunda tarefa durante a marcha em pacientes com DP. Esse novo paradigma de avaliação e treinamento aborda tarefas de diferentes perfis, motora/cognitiva, como de perfis idênticos, motora/motora.

Durante muitas atividades da vida diária, as pessoas executam mais de uma tarefa ao mesmo tempo. O desempenho da DT, é altamente vantajosa durante a caminhada, pois permite a comunicação entre as pessoas, o transporte de objetos de um local para outro, e monitoramento do ambiente de modo que as ameaças ao equilíbrio possam ser evitadas. Desempenho da DT também é conhecido como "desempenho simultâneo", e envolve a execução de uma tarefa primária, que é o principal foco de atenção, e uma tarefa secundária realizada ao mesmo tempo (O'SHEA *et al.*, 2002).

O presente estudo tem como objetivo, realizar uma revisão da literatura analisando as interferências da DT na marcha e no equilíbrio postural na DP, com o intuito de avaliar a possibilidade de sua aplicação como novo recurso de avaliação e intervenção, visando melhorar a prática clínica Fisioterápica.

## 2 METODOLOGIA

Para elaboração desta revisão bibliográfica foi realizada uma consulta nas bases de dados PUBMED, Medline, Lilacs, e Pedro utilizando os seguintes termos: *Parkinson disease and dual task* . Os critérios de inclusão foram: trabalhos científicos na língua inglesa e espanhola publicados entre os anos de 2009 a 2011 que abordassem avaliação e tratamento de exercícios com DT e o desempenho da marcha e o controle postural em pacientes com este acometimento. Os critérios de exclusão foram baseados na atualização do conteúdo excluindo artigos anteriores ao ano de 2009, artigos em outros idiomas e os que não se relacionaram com o tema especificamente, além disso, foram excluídos os trabalhos relacionados às avaliações apenas de atividades de membros superiores, assim como artigos que utilizavam a dança e a música como recursos terapêuticos, e ainda aqueles que envolviam abordagem cirúrgica.

### 3 RESULTADOS

Oitenta e um artigos foram encontrados por meio da busca nas bases de dados acima citados. Através da avaliação do critério de ano de publicação foram selecionados 25 artigos. Posteriormente, após a leitura criteriosa dos artigos, assim como a análise dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados dez artigos científicos para elaboração desta revisão narrativa da literatura. Tais artigos foram publicados entre os anos de 2009 a 2011, sendo todos encontrados na língua inglesa. Foram selecionados trabalhos científicos com os seguintes desenhos de estudo: ensaios clínicos controlados randomizados (RCTs), estudos experimentais e ensaio clínico aberto.

Os trabalhos selecionados abordavam diversos temas sobre DP, entre esses, a associação do treino de equilíbrio na realidade virtual (RV); a instabilidade postural e risco de queda na doença de Parkinson; a influência do congelamento na marcha na DP; a relação existente entre a coordenação bilateral na marcha em pacientes com DP; assim como a avaliação da DT na marcha; e o uso da terapia baseada em pistas durante a marcha. Todos os artigos científicos utilizaram escalas de avaliação de incapacidades para selecionar os indivíduos participantes.

No estudo de YEN *et al.*, (2011), foi avaliado os efeitos do treinamento da realidade virtual (RV) na integração sensorial nas condições de tarefa única (TU) e DT, assim como comparou com um grupo convencional de treinamento de equilíbrio. Para o desenvolvimento deste RCT foram selecionados 42 participantes de ambos os sexos, cuja classificação na *Escala de Incapacidade de Hoehn e Yahr* era nos estágios II e III. Somente 38 completaram o protocolo de seis semanas de treinamento. O presente estudo forneceu treinamento de 30 minutos duas vezes por semana. Os participantes foram organizados em três grupos: RV, grupo de treinamento de equilíbrio convencional (EC), e grupo controle o qual não recebeu intervenção. O grupo RV realizou o treinamento de equilíbrio duas horas após administração do medicamento *Levodopa*. Em seguida, os participantes eram instruídos a permanecerem na prancha de equilíbrio de RV localizada em frente à tela, a uma distância de 50 cm, na qual os indivíduos receberam desafios de 20 minutos da RV. Nesta intervenção, os pacientes tentavam navegar pela prancha de

equilíbrio dinâmico, movendo o seu peso para controlar o simulador de bordo no ambiente virtual, nesta situação os participantes foram instruídos a usar a estratégia de tornozelo. Já os participantes do grupo EC também foram treinados sob os efeitos de duas horas após sua medicação. Em cada sessão, os participantes foram submetidos a 20 minutos de intervenção. O protocolo de treinamento foi composto por três dimensões: (1) postura estática, (2) modificação do peso dinâmico e (3) perturbações externas. Os participantes de ambos os grupos não apresentavam diferenças significativas com relação ao peso, idade, função cognitiva e severidade da doença. Após a realização de todos os treinamentos os autores verificaram que, o grupo RV apresentou melhora significativa em relação ao grupo controle nos itens equilíbrio, capacidade sensorial integrativa para o controle postural quando as entradas visuais e somatossensorial não eram confiáveis, ou seja, áreas responsáveis por processar os dados visuais e por possibilitar as informações de sensação foram incertas. Já o grupo EC, apresentou melhora significativa comparada ao grupo controle, da capacidade sensorial integrativa para o controle postural quando a visão foi privada e a entrada somatossensorial não era confiável. Dessa forma, os pesquisadores concluíram que, tanto o treinamento aplicado no grupo RV quanto no grupo EC podem ser utilizados em clínicas como métodos para melhorar a capacidade de integração sensorial na estabilidade postural em pessoas com DP.

A RV no treinamento da marcha foi analisada no estudo de MIRELMAN *et al.*,(2010). Os objetivos deste estudo foram demonstrar a possibilidade de usar treinamento de escada rolante (TER) associada à RV em pacientes com DP e examinar a eficácia do TER juntamente com a RV na melhora da marcha, nas habilidades da DT, assim como na ultrapassagem de obstáculos, conhecidos como mediadores do risco de queda. Neste ensaio clínico aberto, foram selecionados 20 participantes, sendo que esses foram organizados em dois grupos. O grupo intervenção recebeu um protocolo de treinamento em TER associado ao uso da RV, já o grupo controle seguiram protocolo similar de TER, mas sem RV. Todos os testes ocorreram no estado "on" de atuação da medicação antiparkinsoniana, com cerca de uma hora após a ingestão do medicamento. A intervenção durou seis semanas, três sessões por semana. Sendo que a progressão de treinamento foi baseada em estudos anteriores de TER e RV em pacientes com DP. No treinamento foi

necessário que os participantes respondessem a múltiplos processos de estímulos simultâneos, além de serem desafiados a tomar decisões sobre a ultrapassagem de obstáculos em dois planos, sendo utilizadas distrações durante o percurso, tais como mudanças na iluminação e no movimento de objetos RV, assim como no ajuste da frequência e do tamanho dos obstáculos virtuais. Os resultados obtidos pelos os autores indicaram que o TER intenso e progressivo associado à RV é viável para pacientes com DP, e pode melhorar significativamente o desempenho físico e a marcha, ao serem comparados com os benefícios trazidos pelo o uso do TER sozinho. Além disso, os autores evidenciaram que, em condições de marcha complexas, tais como andar com uma DT, de gerenciamento de obstáculos, e até mesmo certos aspectos da função cognitiva, o TER associado à RV parecem modificar positivamente a marcha dos pacientes com DP. A melhora nas habilidades DT durante a marcha observada neste trabalho, também foram verificadas em recentes estudos de recuperação da capacidade cognitiva, os quais também demonstraram melhora na marcha (VERGHESE, *et al.*, 2010 ) e no equilíbrio (LI, *et al.*, 2010). Esses autores sugeriram que o aumento dos recursos atencionais impactou positivamente na capacidade da realização da DT. No presente estudo, a série de subtração de três de um número pré-definido para DT não fez parte do programa de treinamento, mas, após o treinamento com o TER juntamente com RV, os pacientes andaram mais rápido durante a DT, efetuando mais passos em comparação com os valores basais, sugerindo uma capacidade de adaptação da estratégia aprendida em diferentes tarefas.

Em 2011, no trabalho de PLOTNIK *et al.*, avaliou a instabilidade postural e o risco de queda na DP através da estimulação da DT, e a coordenação bilateral da marcha durante o estágio "on" da medicação. Neste protocolo experimental, foram selecionados 30 participantes os quais foram divididos em dois grupos: quedas e não quedas. Os pacientes começaram os testes durante a fase "on" do ciclo da medicação, ou seja, cerca de 45 minutos a 1 hora após a última ingestão de antiparkinsonianos. Três tarefas da marcha foram realizadas em uma ordem aleatória, com cerca de cinco minutos de descanso entre cada tarefa: (1) andando normal, andando em um corredor a uma distância de 80m em um ritmo confortável auto-selecionado; (2) DT, série de três subtrações (DT-S3); (3) DT\_S7, o mesmo que DT anterior, entretanto o número de subtração neste momento era sete. Para

avaliar as capacidades das funções executivas (FE), os autores usaram teste de trilhas (TMT), teste clássico de FE o qual avalia varredura visual e alternância de tarefas. O segundo teste da FE foi o teste de dígitos, sendo que este avaliou o domínio da memória de trabalho do indivíduo. Além disso, foram realizados testes cognitivos computadorizados. Para ambos os grupos, a DT teve um efeito negativo para todas as medidas da marcha, sendo evidenciado que a marcha tornou-se mais lenta, comprimento do passo tornou-se mais curto, assim como o ritmo da marcha tornou-se mais variável. Além disso, a marcha se tornou menos coordenada e mais assimétrica. Os autores concluíram que ocorreu um efeito mais intenso da DT em pacientes com DP que apresentam uma tendência a perder estabilidade postural e sofrerem quedas, quando comparados a outros pacientes com DP que não apresentaram quedas. O efeito significativo DT foi verificado mesmo quando este estado motor era ideal, o que ressalta o quão difícil é para estes pacientes manter padrões de marcha estável ao se depararem com demandas simultâneas.

No estudo de LAPOINTE *et al.*, (2010), foi avaliada a interferência da fala durante a caminhada em indivíduos com DP. O objetivo deste estudo foi destacar o prejuízo significativo das quedas e mais especificamente para fornecer dados preliminares sobre os efeitos da terapia cognitivo-linguística na marcha e equilíbrio. Nesta investigação, foram incluídos 25 participantes com DP e 13 participantes sem comprometimento neurológico. Estes participantes foram divididos em dois grupos, os quais completaram oito sessões de caminhadas através de uma plataforma portátil. O treinamento foi realizado em quatro etapas: em condições de linha de base, sem dupla tarefa; de baixa carga, contando de dois em dois enquanto andava; carga média, série de três subtrações permanecendo em pé; e de alta carga, através da continuação em seqüências alfanuméricas, por exemplo, D-7, E-8, F-9. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas entre os grupos intervenção e o grupo controle em relação ao comprimento do passo. Os resultados referentes à velocidade da marcha foram notavelmente semelhantes. Tal como aconteceu com o comprimento da passada, não houve significativas diferenças entre os grupos. Entretanto, quando a porcentagem do tempo de apoio duplo foi analisada, um padrão diferente emergiu. A interação refletiu que no grupo controle o tempo de suporte duplo aumentou significativamente, enquanto o grupo com DP não apresentou tal modificação. Isto sugere que o grupo controle utilizou uma estratégia

com uma maior frequência e duração de tempo em ambos os membros inferiores. Tal estratégia pode ser interpretada como um mecanismo compensatório para ganhar maior controle da marcha e equilíbrio do grupo controle. Logo, como os participantes com DP não utilizaram esta estratégia colocavam-se em maior risco a marcha e alterações de equilíbrio. Estes resultados sugerem que pode ser prudente para profissionais de saúde e cuidadores alterarem as expectativas e monitorar a terapia cognitivo-linguístico oferecidas aos idosos, particularmente para aqueles com comprometimento neurológico que possam estar em maior risco de quedas.

O impacto da DT na fase de congelamento na marcha de indivíduos com DP foi abordada no estudo de SPILDOOREN *et al.*, (2010), para este estudo foram selecionados vinte e oito pacientes com diagnóstico de DP, além de um número igual de pacientes com e sem congelamento na marcha. Neste trabalho os pacientes foram orientados a omitir a sua dose matinal de medicação, sendo que os testes foram realizados no início da manhã de 12 a 15 horas após a ingestão do medicamento, ou seja, fora do período "on". Os indivíduos foram convidados a realizarem cinco condições experimentais: andar em linha reta; girar a 180º-direita; girar a 180º-esquerda; girar a 360º direita; e girar a 360º esquerda, sendo que estas tarefas foram oferecidas aleatoriamente e realizadas alternadamente em estágios sem e com um DT cognitiva verbal, a qual se referia a classificação de uma cor. Os autores verificaram que a realização da DT simultaneamente ao giro de 360º é uma condição desencadeante para o congelamento da marcha. Com base em os resultados deste estudo, recomenda-se uma estratégia diferente de aprendizagem para lidar com DT em indivíduos que apresentam congelamento e para aqueles que não apresentam congelamento, enfatizando a alocação da atenção para manter a marcha dos indivíduos. Deste modo, verificou-se que a mais pronunciada condição desencadeante de congelamento foi realizar um giro de 360º em combinação com uma tarefa dupla. Os autores sugerem que os indivíduos que apresentam congelamento adotem uma redução da sua cadência quando confrontado a uma DT, fato este, que ocorreu com os indivíduos que não apresentaram congelamento na marcha.

Em 2011, o estudo de PLOTNIK *et al.*, avaliou os efeitos da DT relativa à coordenação bilateral na marcha em indivíduos com DP. Foram selecionados 21

pacientes com DP sendo que todos os pacientes se encontravam na fase "on" fase do ciclo do antiparkinsoniano e 13 idosos saudáveis. A marcha foi analisada sob duas condições: (1) andar com velocidade usual e (2) DT, na qual o sujeito realizou sete séries operações de subtrações. Em ambas as condições os indivíduos caminhavam, aproximadamente em linha reta, por dois minutos, em um ritmo confortável, numa pista bem iluminada e sem obstáculos. Os autores concluíram que a coordenação bilateral da marcha, expresso pelo índice de coordenação da marcha (ICM), que avalia a variabilidade e a não igualdade direita-esquerda da fase da passada, foram afetados pela DT. Foi verificado que a coordenação bilateral da marcha, expressa ICM, foi afetada pela DT em pacientes com DP, sendo que a ICM não foi significativamente alterada em indivíduos saudáveis. Autores concluíram que a FE aparentemente contribuiu para a mudança no ICM em resposta a DT em pacientes com DP. Mudanças na ICM causadas pela DT foram significativamente correlacionadas com as alterações na variabilidade da marcha, mas não com alterações na assimetria da marcha, o que resulta na condição da DT. Essas mudanças foram também associadas com o desempenho em um teste de FE. Os resultados sugerem que em pacientes com DP, os recursos cognitivos são usados para manter alternâncias consistentes e precisas na coordenação bilateral da marcha.

A priorização da marcha durante a realização da DT em indivíduos com DP, foi analisada no estudo de FOK *et al.*,(2010). Este estudo explorou a eficácia imediata e de curto prazo da estratégia de priorização da marcha, utilizando um projeto experimental controlado, em pessoas com DP, enquanto associavam uma tarefa cognitiva durante a marcha. Foram selecionados 12 participantes todos com DP, os quais foram divididos em dois grupos. O grupo de treinamento recebeu 30 minutos de terapia a fim de priorizar sua atenção, aumentar o comprimento do passo, juntamente com a execução de séries de três subtrações, já o grupo controle não recebeu nenhuma terapia. Com o objetivo de minimizar os potenciais efeitos de confusão causada pela *levodopa*, as sessões de testes tinham início uma hora após a sua dose habitual de medicação, a qual era confirmada por um Fisioterapeuta. Foi realizado um descanso de dois minutos entre os testes durante todo o treinamento, para evitar a fadiga. O desempenho da tarefa foi avaliado no início do estudo, imediatamente após o treinamento, e 30 minutos após o mesmo. Segundo os



autores, a priorização da marcha pode ser uma estratégia, provavelmente compensatória, para gerenciar passos lentos e curtos durante a tarefa dupla em ortostatismo em pessoas com DP. Por outro lado, o estudo não detectou quaisquer diferenças no desempenho de subtrações quando a priorização da marcha foi utilizada durante o treinamento, em comparação ao valor basal. Desta forma, o treinamento da DT em ortostatismo pode ser considerado como uma estratégia de tratamento possível. A priorização da marcha pode ser usada para melhorar a deambulação e produzir efeitos imediatos em algumas pessoas. Logo, os autores sugerem que a priorização da marcha também possa ser incorporada em programas de reabilitação a fim de promover efeitos persistentes.

O estudo de BRAUER *et al.*, (2010), examinou se a prática permite que as pessoas com DP caminhem com passos largos durante a execução de DT, assim como avaliou se tal repetição leva a melhorias durante a realização de DT simultaneamente na marcha. O trabalho foi realizado através do registro dos padrões de caminhada antes e depois de 20 minutos do treino DT. Foram selecionados 20 indivíduos com DP, sendo que os participantes realizaram uma série de dez ensaios caminhando sob sete condições: somente a marcha, e com seis diferentes tarefas as quais variavam por tipo de tarefa, motor e cognitivo; de domínio, por exemplo, postural, manipulação manual, linguagem, cálculo, auditivas, visuo-espaciais; e nível de dificuldade. Após avaliação de todos os resultados obtidos, foi verificado neste estudo, que as pessoas com DP mostraram interferência da DT na marcha quando solicitadas a realizar todas as tarefas adicionadas à linha de base, exceto as duas tarefas com tempos de resposta mais rápido, as quais foram o auditivo e tarefas visuo-espaciais. Deste modo, o treinamento da DT na marcha pode favorecer o aumento do comprimento do passo na deambulação em indivíduos com DP.

O método de terapia por pistas, foi utilizado no treinamento de marcha de indivíduos com DP em 2009, por ROCHESTER *et al.*,. O objetivo foi determinar a viabilidade e a eficácia das pistas auditivas para melhorar a marcha em pessoas com DP e comprometimento cognitivo dos mesmos. Para este trabalho, foram incluídos nove participantes que apresentavam DP com alterações cognitivas, os quais andaram com e sem a utilização de pistas auditivas em duas estratégias

diferentes: a primeira com instruções temporais para a realização do passo; e a segunda com pistas espaço-temporais. Todos os participantes foram testados em duas condições sendo elas na seguinte ordem: Condição 1: apenas uma simples tarefa, na qual cada participante andou uma distância de 8 m; Condição 2: DT, na qual cada participante andou uma distância de 8 m, enquanto carregava uma bandeja com duas xícaras de água, cheias até um nível padronizado. Em ambas as tarefas os participantes foram orientados a concentrar-se em todos os aspectos da tarefa. Para todas as condições a pista auditiva foi entregue usando um metrônomo fixado em uma frequência de passos preferenciais, calculado como uma média dos três primeiros ensaios, em ortostatismo ou de DT, realizado em ritmo confortável. Os participantes caminharam a uma distância de 8 m ao longo passarela portátil. Todos os indivíduos foram capazes de seguir as instruções e cumprir com todos os aspectos do teste. No presente estudo, não houve grupo controle, visto que os autores objetivaram explorar a capacidade das pessoas com DP com alterações cognitivas em usar pistas auditivas. No entanto, a velocidade da marcha, a amplitude da passada e do passo, foram reduzidas em comparação com indivíduos com DP sem alterações cognitivas. Pistas externas rítmicas promoveram melhora na velocidade da marcha em grande parte dos participantes, a qual se deve ao aumento da amplitude da passada. Os autores sugerem que incorporação de um parâmetro espacial é mais efetiva quando esse é passado com um tom auditivo rítmico. O potencial do uso de pistas externas para melhora do controle da atenção e do movimento pode, portanto, ser benéfico para pessoas DP. Logo, o tipo de estratégia de pistas utilizada, parece ser um importante fator ao considerar a importância das pistas como uma estratégia cognitiva de treinamento. Segundo os autores, os indivíduos foram livres para escolher qual tarefa gostariam de priorizar, entretanto, as DT melhoram com o uso das pistas. Tal fato, reflete a diferença quando os indivíduos têm que se concentrar em pé, em contraste com pistas externas que proporcionam constante solicitação para caminhar. Parece que, nessa situação, as pessoas com DP com alterações cognitivas são capazes de tirar proveito de estímulos externos para priorizar adequadamente a marcha. Em termos práticos, em uma situação clínica ou domiciliar, é provável que o método de pistas possa ser utilizado para facilitar as tarefas mais simples, aumentando a segurança e reduzindo o risco de quedas. Em conclusão, o estudo mostra o potencial favorável da terapia de pistas como uma estratégia terapêutica para melhorar a mobilidade em

peças com DP e com comprometimento cognitivo leve, o que justifica ainda mais a necessidade de trabalhos para avaliar a aplicação terapêutica desta técnica.

Em 2010 ROCHESTER *et al.*, realizaram um estudo cujo o objetivo foi avaliar os efeitos do treinamento com diversos tipos de pistas, na aprendizagem motora em indivíduos com DP. Para este trabalho foram selecionados 153 indivíduos com DP, os quais receberam três semanas de treino de marcha associada a pistas. Foram avaliadas as mudanças no desempenho da marcha durante a aplicação de três pistas externas rítmicas, auditiva, visual e somatossensorial, durante a realização de tarefas simples e dupla, após as seis semanas de treinamento foi realizada uma avaliação. Os indivíduos foram testados durante a fase "on" da medicação antiparkinsoniana. O treinamento consistiu a partir da posição ortostática e em seguida os participantes foram instruídos a caminhar 6 m e pegar uma bandeja com dois copos, cheio até um nível padrão; em seguida deveriam girar a 180 ° e carregar a bandeja de volta para a posição inicial e parar. Os participantes foram solicitados a andar em sua velocidade preferida e concentrar-se igualmente em todos os elementos do teste. O teste foi dividido em duas condições: andar sem bandeja, tarefa simples, e andar com a bandeja, DT. Um dispositivo protótipo de emissão de pistas foi posicionado em um cinto ao redor da cintura dos participantes e forneceu três modalidades de pistas rítmicas: (1) auditivo, bip escutado através de um fone de ouvido; (2) visual, luz através de um emissor de Diodo ligado a um par de óculos; e (3) somatossensorial ,vibrações pulsadas emitidas por um cilindro miniatura sob uma pulseira. Foram verificadas melhoras significativas na velocidade da marcha e no comprimento do passo em todas as três pistas externas rítmicas, durante a realização da tarefa única. Segundo os autores, a cadência, não apresentou alterações significativas em resposta as pistas externas rítmicas fato este, que os autores justificaram pelo aspecto temporal da marcha ter sido limitado pela frequência das pistas utilizadas. Também foi verificada que velocidade de caminhada com pistas na DT e comprimento do passo também aumentou significativamente após todos os treinamentos. Entretanto, os autores sugerem que os resultados devem ser interpretados com cautela, visto que, as conclusões deste estudo não podem ser generalizadas para pessoas com DP que possuem um declínio cognitivo significativo e outras comorbidades. Logo, estudos futuros devem centrar-se sobre esses efeitos.

## 4 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados apresentam considerável importância do ponto de vista clínico e experimental. Estes achados ajudam a melhorar a abordagem Fisioterápica, não apenas como enfoque na reabilitação motora, mas também nas funções que demandam cognição que afetam negativamente a qualidade de vida dos indivíduos com DP.

No trabalho de PLOTNIK *et al.*, (2011), os autores analisaram que a DT com subtrações de séries de número três e sete, não foram positivas. Os participantes diminuíram a marcha e aumentaram a instabilidade postural. Em 2010, nos estudos de LAPOINTE *et al.*, destacou a terapia cognitivo-linguística como desencadeante a maiores riscos de quedas por alterações de equilíbrio. Com o envelhecimento normal, os idosos já possuem dificuldades para a realização de movimentos automáticos, quando uma patologia como a DP está instalada, é evidente que estas alterações tendem a se agravar. Indivíduos com DP são constantemente afetados pela marcha mesmo em tarefas simples, assim é indispensável analisar se a terapia é de relevância para um indivíduo que apresente quedas recorrentes e pouca estabilidade postural.

Já em 2010, FOK *et al.*, e BRAUER *et al.*, empregaram a marcha a treinos com DT, a fim de encontrar resultados que trouxessem benefícios a deambulação e concluíram que o treinamento da DT para melhora e priorização da marcha é possível.

Nos estudos de YEN, *et al.*, (2010) e MIRELMAN, *et al.*, (2010), utilizaram o treinamento com a RV, um método ainda recente, porém com resultados positivos nos trabalhos que foram analisados. Tais autores demonstram ser positivo o trabalho de estabilidade postural, marcha e capacidade de adaptação da aprendizagem de uma DT na DP e sugerem o uso do treinamento da RV na prática clínica. Levando em conta estes achados é provável que um programa Fisioterápico com foco nesta abordagem possa reduzir o risco de quedas em indivíduos com DP.

Já nos anos de 2009 e 2010, ROCHESTER *et al.*, avaliaram o método de pistas auditivas no treino de marcha. Os trabalhos verificaram que as pistas externas são importantes para a capacidade cognitiva associada à marcha, visto que é solicitada constantemente a caminhada. Entretanto, não podemos generalizar tais resultados com todos os indivíduos com DP que apresentam cognição afetada. Para o autor, o uso das pistas tem potencial para torna-se um método de aplicação clínica, contudo ainda são necessários mais estudos para avaliar a aplicação terapêutica.

De acordo com a revisão realizada, trabalhos sobre congelamento da marcha e relatos de coordenação bilateral da marcha utilizando o ICM foram escassos. Apenas o trabalho de SPILDOOREN *et al.*, (2010), testaram a DT influenciando o congelamento na marcha nos portadores de DP. O estudo enfatizou que o giro de 360° frente a uma DT tem maior predisposição a congelamento, sendo assim, sugeriu que diante uma DT deve ser reduzido à cadência da marcha para tentar evitar o congelamento. No estudo de PLOTNIK *et al.*,(2011), que avaliou a coordenação bilateral da marcha, os indivíduos com DP foram afetados pela DT, fato este que os autores justificam com a influência da FE.

Assim, ainda são necessários novos estudos para avaliar as interferências da DT nos portadores com DP. O acompanhamento a longo prazo pode ser necessário para verificar a melhora da condição da DT e evolução dos indivíduo, além disso, pode ser conveniente a aplicação destes treinamentos em indivíduos em estágios diferentes da DP, para avaliar até qual momento da evolução da doença os treinamentos com DT irão trazer resultados positivos.

## **5 CONCLUSÃO**

Após a realização da revisão bibliográfica da literatura a cerca do tema influência da dupla tarefa na marcha e no controle postural de indivíduos com Doença de Parkinson, foi evidenciado que o uso da dupla tarefa é recente e que parece ser um recurso viável para a abordagem de indivíduos com este tipo de acometimento. Entretanto, muitas são as perguntas que ainda aguardam evidências, apesar de ser um recurso promissor, ainda não há um consenso sobre o tipo de terapia, os métodos que devem ser utilizados, sobre o tempo de treinamento, assim como quais os pacientes se beneficiariam com este tipo de terapia em termos de gravidade da doença e da presença de comprometimento cognitivo concomitante. Logo, são necessários mais estudos para avaliar a aplicabilidade clínica da dupla tarefa no tratamento para indivíduos com Doença de Parkinson, a fim de maximizar a competência motora desses indivíduos e promover um envelhecimento satisfatório com melhor qualidade de vida.

## 6 REFERÊNCIAS

BRAUER S.G.; MORRIS M.E. Can people with Parkinson's disease improve dual tasking when walking? **Gait & Posture**, Austrália, p.229-233, 2010.

CARVALHO J.A.M.; WONG L.L.R. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XI. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p.597-605, mar. 2008

FOK P.; FARRELL M.; MCMEEKEN J. Prioritizing gait in dual-task conditions in people with Parkinson's. **Human Movement Science**, Australia, p.831–842, ago. 2010.

GARCIA F.H.A.; MANSUR L.L. Habilidades funcionais de comunicação: idoso saudável. **Acta Fisiatr.** 2006;13(2):87-9.

GOULART F.; PEREIRA L.X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Revista Fisioter e Pesq.** 2005;2(1): p.49-56.

LAPOINTE L.L.; STIERWALT J.A.G.; MAITLAND C.G. Talking while walking: Cognitive loading and injurious falls in Parkinson's disease. **International Journal of Speech-Language Pathology**, Florida, p. 455–459, 2010.

LI K.Z; ROUDAIA E; LUSSIER M.; Benefits of cognitive dual-task training on balance performance in healthy older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** 2010.

MARSDEN C.D. Parkinson's disease. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** 1994; 57: p.672-81.

MIRELMAN A.; *et al.*, Virtual Reality for Gait Training: Can It Induce Motor Learning to Enhance Complex Walking and Reduce Fall Risk in Patients With Parkinson's Disease? **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, Israel, p.234–240, fev.2011.

O'SHEA S.; MORRIS ME.; IANSEK R. Dual Task Interference During Gait in People With Parkinson Disease: Effects of Motor Versus Cognitive Secondary Tasks. **Physical Therapy, Australia**, v.82, n. 9, p.888-897, set. 2002.

PIEMONTE M.E.P. Tratamento da doença de parkinson e parkinsonismo.In: PERRACINI M.R.; FLÓ C.M. Editores. Fisioterapia: teoria e prática clínica – funcionalidade e envelhecimento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p.403-13.

PLOTNIK M.; GILADI N.;HAUSDORFF J.M. Bilateral coordination of gait and Parkinson's disease: the effects of dual tasking. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, Israel,p.347–350, Mar. 2009.

PLOTNIK M.; *et al.*,. Postural instability and fall risk in Parkinson's disease: impaired dual tasking, pacing, and bilateral coordination of gait during the "ON" medication state. **Exp Brain Res.**, Israel, p.529–538, jan.2011.

ROCHESTER L.; BAKER K.; HETHERINGTON V.;JONES D.;WILLEMS A.M.; KWAKKEL G.;WEGEN E.V.; LIM I.; NIEUWBOER A. Evidence for motor learning in Parkinson's disease: Acquisition, automaticity and retention of cued gait performance after training with external rhythmical cues. **Brain Research**, p.103–111, 2010.

ROCHESTER L.; BURN D.J.; WOODS G.;GODWIN J.;NIEUWBOER A. Does Auditory Rhythmical Cueing Improve Gait in People with Parkinson's Disease and Cognitive Impairment? **A Feasibility Study. Movement Disorders**, v.24, n. 6, p. 839–845, 2009.



SANT C.R.; OLIVEIRA S.G.; ROSA E.L.; DURANTE J.S.; POSSER S.R. Abordagem fisioterapêutica na doença de Parkinson. **Rev Bras Cien Envelh Hum.**2008, p.80-9.

SILVA F.S.; PABIS J.V.P.C.; ALENCAR A.G.; et al. Evolução da doença de Parkinson e comprometimento da qualidade de vida. **Rev Neurociên**, p. 463-468, 2010.

SPIILDOOREN J.; VERCRUYSSSE S.; DESLOOVERE K.;VANDENBERGHE W.; KERCKHOFS E.; NIEUWBOER A. Freezing of Gait in Parkinson's Disease:The Impact of Dual-Tasking and Turning. **Movement Disorders**, Belgium, v. 25,n. 15, p. 2563–2570, jun.2010.

TEIVE H.A.G. Doença de Parkinson: um guia prático para pacientes e familiares. São Paulo: Lemos; 2000. cap.3 Doença de Parkinson: conceitos gerais. p.31-3.

VERGHESE J.; MAHONEY J.; AMBROSE A.F.; WANG C.; HOLTZER R. Effect of cognitive remediation on gait in sedentary seniors. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** 2010.

YEN C.Y.; *et al.*,. Effects of Virtual Reality–Augmented Balance Training on Sensory Organization and Attentional Demand for Postural Control in People With Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. **Physical Therapy**, Taiwan, v.91, n.6, p. 862-878, jun. 2011.