

Ordália Evangelista Lana dos Santos

**EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA,
NA VELOCIDADE DA MARCHA E NA QUALIDADE DE VIDA EM
INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

Ordália Evangelista Lana dos Santos

**EFEITO DO EXERCÍCIO AERÓBIO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA,
VELOCIDADE DA MARCHA E QUALIDADE DE VIDA EM INDIVÍDUOS COM
DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização em Fisioterapia com ênfase em Neurofuncional Adulto, apresentado ao Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Neurofuncional do Adulto.

Orientador(a): Prof. Larissa Tavares Aguiar PT, PhD

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

S237e Santos, Ordália Evangelista Lana dos
2019 Efeito do exercício aeróbico na aptidão cardiorrespiratória, velocidade da marcha e qualidade de vida em indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática da literatura. [manuscrito] / Ordália Evangelista Lana dos Santos – 2019.
28 f.: il.

Orientadora: Larissa Tavares Aguiar

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 20-22

1. Parkinson, doença de. 2. Exercícios aeróbicos. 3. Velocidade de caminhada. 4. Qualidade de vida. I. Aguiar, Larissa Tavares. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurológica progressiva resultante da falta de dopamina e da perda funcional das células dopaminérgicas. Sendo a doença neurodegenerativa mais comum após a doença de Alzheimer. A DP tem como características a redução da aptidão cardiorrespiratória, limitações de mobilidade e relato de pior qualidade de vida. O exercício aeróbio pode ser uma estratégia de intervenção para aumentar a aptidão cardiorrespiratória, a velocidade de marcha e a qualidade de vida. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito do exercício aeróbio na aptidão cardiorrespiratória, na velocidade de marcha e na qualidade de vida em indivíduos com DP. Para essa revisão sistemática da literatura, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: MEDLINE (Pubmed), PEDro, Scielo e LILACS utilizando os seguintes termos e seus sinônimos: “*randomized controlled trial*”, “*Parkinson’s Disease*” e “*aerobic exercise*”. A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada pela escala PEDro. Foram selecionados para este estudo 13 artigos de ensaios controlados randomizados. A qualidade metodológica dos estudos incluídos teve mediana 7 (escala PEDro). A amostra foi composta por homens e mulheres, cada estudo incluiu de 14 a 96 participantes, divididos em dois ou três grupos. A maioria dos estudos incluídos utilizou a caminhada na esteira ou no solo como modalidade do exercício aeróbio. Os instrumentos de medida utilizados foram bem diversificados, mas o consumo pico de oxigênio ($VO_{2\text{pico}}$) durante teste de esforço máximo, o teste de caminhada de 6 minutos e o *Parkinson Disease Questionnaire-39* (PDQ 39) foram utilizados com mais frequência para mensuração da aptidão cardiorrespiratória, da velocidade de marcha e da qualidade de vida, respectivamente. Os resultados da maioria dos estudos mostraram que o exercício aeróbio leva a uma melhora da aptidão cardiorrespiratória, velocidade de marcha e da qualidade de vida dos indivíduos com DP. Portanto, essa pode ser uma estratégia de intervenção recomendada para indivíduos com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, exercício aeróbio, ensaios clínico aleatorizados, aptidão cardiorrespiratória, velocidade da marcha, qualidade de vida.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a progressive neurological disease resulting from the lack of dopamine and functional loss of dopaminergic cells. It is the most common neurodegenerative disease after Alzheimer's disease. PD is characterized by reduced cardiorespiratory fitness, mobility limitations and worse report quality of life. Aerobic exercise may be an intervention strategy to improve cardiorespiratory fitness, walking speed and quality of life. Thus, the aim of the present study was to investigate the effect of aerobic exercise on cardiorespiratory fitness, walking speed and quality of life in individuals with PD. For this systematic review, the following databases were searched: MEDLINE (Pubmed), PEDro, Scielo and LILACS: "randomized controlled trial", "Parkinson's Disease" and "aerobic exercise". The quality of the studies was evaluated by the PEDro scale. Thirteen randomized controlled trials were included in this study. The median methodological quality of the studies was 7 (PEDro scale). The sample consisted of men and women, study included from 14 to 96 participants, divided into two or three groups. Most studies included used treadmill or overground walking as an aerobic exercise modality. The measurement instruments were heterogeneous, but the peak oxygen consumption (VO_{2peak}) during the maximal cardiorespiratory test, the 6-minute walk test and the Parkinson Disease Questionnaire-39 (PDQ 39) were frequently used to measure cardiorespiratory fitness, walking speed and quality of life, respectively. The results of the majority of the included studies showed that aerobic exercise improved cardiorespiratory fitness, walking speed and quality of life of individuals with PD. Therefore, this is an intervention strategy recommended to individuals with PD.

Key words: Parkinson's disease, aerobic exercise, randomized clinical trials, cardiorespiratory fitness, walking speed, quality of life.

SUMÁRIO

1 Introdução	2
2 Metodologia	5
3 Resultados	6
3.1 Qualidade metodológica dos estudos incluídos	7
3.2 Características dos estudos incluídos	8
3.3 Efeitos do exercício aeróbio na aptidão cardiorrespiratória	9
3.4 Efeitos do exercício aeróbio na velocidade de marcha	9
3.5 Efeitos do exercício aeróbio na qualidade de vida	9
4 Discussão	17
5 Conclusão	19
Referências	20
Apêndice 1	23

1 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurológica progressiva (VOLPE *et al*, 2013; SHU *et al*, 2014) resultante da falta de dopamina e da perda funcional das células dopaminérgicas nos núcleos da base (MELO *et al*, 2018; XIAO, ZHUANG, 2015; FERRAZ *et al*, 2017). Essa degeneração celular reduz os níveis de dopamina da substância negra para o corpo estriado, circuito límbico e lobo frontal (CAPATO *et al*, 2015). É a doença neurodegenerativa mais comum após a doença de Alzheimer (CAPATO *et al*, 2015). Sua incidência é maior em homens do que em mulheres e sua prevalência aumenta com a idade (CAPATO *et al*, 2015).

A deficiência na marcha é a característica motora que progride mais rápido na DP (CAPATO *et al*, 2015). Na prática clínica a escala de Hoehn e Yahr (HY) é usada para classificar os estágios da doença. O estágio inicial é classificado como HY 1 a 2; estágio moderado é classificado como HY 3 a 4; e estágio avançado como 5 (CAPATO *et al*, 2015). O estágio HY 3 está associado com uma pior qualidade de vida devido ao início das deficiências na marcha (CAPATO *et al*, 2015). As mulheres alcançam esse estágio mais cedo que os homens, além de apresentarem mais cedo, complicações motoras como as discinesias e o *freezing* (CAPATO *et al*, 2015).

A DP tem como características a redução da aptidão cardiorrespiratória da mobilidade e da qualidade de vida, além de um risco elevado de quedas (SHU *et al*, 2014, VOLPE *et al*, 2013; MELO *et al*, 2018; XIAO *in* ZHUANG, 2015). Essas consequências possivelmente são geradas principalmente pela marcha arrastada, lenta e sem ritmo (REUTER *et al*, 2011; WU *et al*, 2017) que é uma característica comum na DP e surge no início da doença (CANNING *et al*, 2015) juntamente com a fraqueza muscular e a fadiga (XIAO, ZHUANG, 2015; BERGEN *et al*, 2002). Outras características clássicas da DP incluem rigidez muscular (resistência crescente por toda amplitude de movimento passivo), bradicinesia (lentidão e redução do movimento), tremor de repouso (CAPATO *et al*, 2015; FERRAZ *et al*, 2017; NADEAU *et al*, 2014; SHU *et al*, 2014), alteração da postura (CAPATO *et al*, 2015; REUTER *et al*, 2011) e reflexo de endireitamento prejudicados (BERGEN *et al*, 2002). As alterações nas reações de equilíbrio são devidas a essa perda dos reflexos posturais

(CAPATO *et al*, 2015). Sintomas como bradicinesia e rigidez, induzem o indivíduo com DP ao sedentarismo, ameaçando a aptidão cardiorrespiratória, levando a uma postura cifótica e redução da expansão torácica (BRIDGEWATER, SHARPE, 1996). Considerando essas diversas possíveis incapacidades associadas à DP, se torna importante desenvolver e implementar estratégias de intervenção para aumentar a funcionalidade e prevenir complicações secundárias para os indivíduos com DP.

Os efeitos fisiológicos do envelhecimento combinados com os efeitos da DP, visto que a maioria dos indivíduos com DP é idosa, gera um fator negativo relacionado à aptidão cardiorrespiratória (TAMBOSCO *et al*, 2014). O consumo máximo de oxigênio, variável geralmente utilizada para mensurar aptidão cardiorrespiratória, está reduzida em indivíduos com DP possivelmente devido à alterações do sistema muscular (sarcopenia), vascular (aumento da pressão arterial sistólica tanto em repouso quanto durante o exercício), cardíaco (redução da frequência cardíaca máxima e do volume sistólico final) e pulmonar (diminuição da capacidade vital, volume expiratório forçado e aumento do volume residual) (TAMBOSCO *et al*, 2014). Desta forma há relatos que os indivíduos com DP principalmente nos estágios moderado e grave, comparando com indivíduos saudáveis da mesma faixa etária, tem uma aptidão cardiorrespiratória menor (TAMBOSCO *et al*, 2014).

Além disso, a redução na velocidade da marcha é comum na DP e facilmente alterada (SAGE *et al*, 2009). O treinamento aeróbio em esteira pode promover um efeito neuroprotetor e reforçar os circuitos neuronais (MELO *et al*, 2018), levando a um padrão de marcha mais estável (NADEAU *et al*, 2014)

As diversas deficiências motoras e não motoras e limitações de atividades, presentes nas pessoas com DP, são possivelmente responsáveis por uma redução significativa da qualidade de vida dessa população. Além das deficiências e limitações já mencionadas, as disfunções olfativas, distúrbios do sono, constipação ou obstipação intestinal, depressão, deficiência nas funções cognitivas (função executiva e memória) e mais tardiamente demência, incontinência urinária e disfunção sexual, contribuem para perda da qualidade de vida não somente para o indivíduo, como para o seu parceiro e outros membros da família (CAPATO *et al*, 2015).

O exercício aeróbio pode ser uma estratégia de intervenção para combater a redução da aptidão cardiorrespiratória, da velocidade da marcha, da qualidade de vida. Além do declínio da força muscular, flexibilidade, equilíbrio e suas consequências funcionais (MELO *et al*, 2018). Porém é importante que as intervenções sejam a longo prazo visto que a DP é crônica e progressiva e os benefícios poderão ser perdidos após a conclusão de um período de treinamento (SCHENKMAN *et al*, 2012; COMBS *et al*, 2013). O exercício regular pode influenciar os níveis de dopamina, aumentando-os ou reduzindo o seu catabolismo e possivelmente prevenindo o aparecimento da DP ou retardando o seu progresso (BRIDGEWATER, SHARPE, 1996), prevenindo complicações secundárias e podendo induzir neuroproteção (CAPATO *et al*, 2015).

Na revisão sistemática de WU *et al*, (2017), apesar do principal desfecho avaliado ser a depressão, foi avaliado também o efeito do exercício físico, incluindo o exercício aeróbio, na qualidade de vida de pacientes com DP. Nesta revisão, foi observado que a qualidade de vida melhorou após o exercício físico. Apesar de nem todos os estudos incluídos na revisão de WU *et al* (2017) utilizarem o exercício aeróbio no grupo experimental, todos os estudos que utilizaram o exercício aeróbio observaram melhora na qualidade de vida dos indivíduos com DP.

Duas revisões prévias investigaram o efeito do exercício aeróbio na aptidão cardiorrespiratória (TAMBOSCO *et al*, 2014), na velocidade da marcha e na qualidade de vida (SHU *et al*, 2014) em indivíduos com DP. No trabalho de revisão de TAMBOSCO *et al* (2014), o exercício aeróbio em alguns dos artigos selecionados demonstraram que o consumo máximo de oxigênio (aptidão cardiorrespiratória) melhorou significativamente no final do treinamento em indivíduos com DP. Na revisão realizada por SHU *et al* (2014), o exercício aeróbio mostrou efeitos positivos na melhoria da marcha em indivíduos com DP. Os estudos analisados nesta revisão sugeriram que o exercício aeróbio, em comparação com as terapias de controle, pode gerar efeito positivo na distância caminhada no teste de caminhada de 6 minutos, no comprimento da passada, na velocidade da marcha e no *Timed Up and Go test*. Porém nenhum dos estudos utilizados demonstrou efeito sobre a cadência. Neste mesmo estudo de SHU *et al* (2014), foi avaliado também o efeito do exercício aeróbico

na qualidade de vida. Mas não houve diferença significativa entre o exercício aeróbico e as terapias de controle.

Contudo, desde a publicação dessas revisões sistemáticas citadas previamente, novos estudos investigando os efeitos do exercício aeróbico na aptidão cardiorrespiratória, na velocidade da marcha e na qualidade de vida em indivíduos com DP já foram publicados, justificando assim a realização de uma revisão sistemática atualizada.

Tendo em vista a importância de desenvolver estratégias de intervenção para indivíduos com DP e os possíveis efeitos positivos do exercício aeróbico para essa população, este estudo de revisão sistemática da literatura teve como objetivo investigar o efeito do exercício aeróbico em indivíduos com DP na aptidão cardiorrespiratória, na velocidade de marcha e na qualidade de vida.

2 METODOLOGIA

Identificação e seleção dos estudos

Foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: MEDLINE (via Pubmed), PEDro, Scielo e LILACS, durante o período do dia 13/06/18 a 06/07/18. Não houve restrição quanto à data de publicação ou idioma utilizado. Foi elaborada uma estratégia de busca para cada base de dados, utilizando os seguintes termos e seus sinônimos: “*randomized controlled trial*”, “*Parkinson’s Disease*” e “*aerobic exercise*”.

Na base de dados PEDro, foram utilizados os termos em inglês: *Parkinson* e “*aerobic exercise*”. Na opção método, foi selecionado “*clinical trial*”. No Scielo a busca foi realizada utilizando os termos *Parkinson* e “*aerobic exercise*” e no LILACS, a busca foi realizada utilizando os seguintes termos, em português, Doença de Parkinson e Exercício aeróbico. Na estratégia de busca realizada na MEDLINE, foram utilizados os termos “*randomized controlled trial*”, “*Parkinson’s Disease*” e “*aerobic exercise*” e seus respectivos sinônimos. A estratégia utilizada na MEDLINE para realizar a busca e identificar os Ensaio controlados aleatorizados (ECA) ou ensaios clínicos controlados (ECC), foi desenvolvido pela Cochrane (HIGGINS, GREEN, 2011). Os termos da

estratégia de busca de Marsden *et al* (2013) foram utilizados para identificar os estudos que utilizaram exercício aeróbio como intervenção. Foram utilizados também, termos de busca referentes à doença de Parkinson retirados da Biblioteca virtual em saúde (Apêndice 1: estratégia de busca detalhada).

Os critérios de inclusão para seleção dos estudos foram: estudos de ECA ou ECC, participantes com doença de Parkinson e que a intervenção utilizada fosse exercício aeróbio. Os desfechos selecionados para esta revisão foram: aptidão cardiorrespiratória, velocidade da marcha e qualidade de vida. Foram excluídos artigos de revisão e estudos que incluíram indivíduos saudáveis, com disfunções musculoesqueléticas ou cardiorrespiratórias.

Qualidade metodológica dos estudos

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada por meio da escala PEDro, A escala apresenta 11 itens, mas somente os itens de 2 a 11 são pontuados. A escala PEDro se baseia na lista Delphi (VERHAGEN *et al*, 1998) e tem como objetivo auxiliar a identificar de forma rápida, se os ECA arquivados na base de dados da PEDro, tem adequada validade interna (itens 2 a 9) e se contém informação suficiente para que os seus resultados sejam facilmente interpretados (itens 10 e 11). A pontuação pode ser classificada como excelente (9-10), boa (6-8), razoável (4-5) ou fraca (0-3). (PANG *et al*, 2013)

3 RESULTADOS

A primeira seleção foi feita por meio da leitura dos títulos e resumos dos 208 artigos encontrados na busca. Após a leitura dos títulos e resumos, 72 foram excluídos, dentre eles, 12 por serem repetidos. Depois da leitura do texto na íntegra, 36 artigos foram excluídos por não serem ECA, 60 por não conterem exercício aeróbio como intervenção, dois por não serem trabalhos com indivíduos com doença de Parkinson e 25 foram excluídos por não mensurar os desfechos escolhidos (aptidão cardiorrespiratória, velocidade da marcha, e qualidade de vida). Por fim, foram selecionados para este estudo 13 artigos. Na figura 1 é possível observar o fluxograma de estudos para revisão.

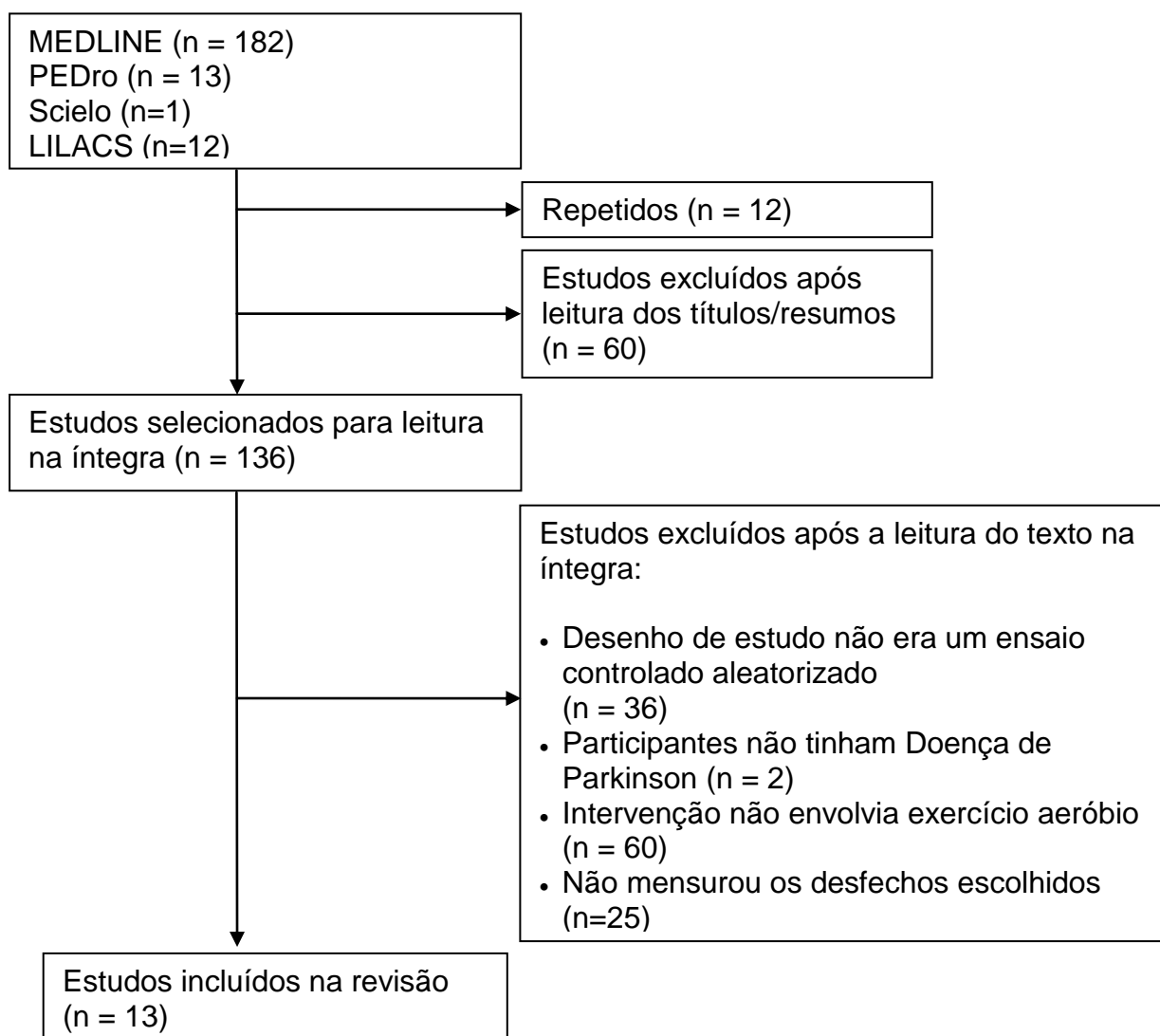


Figura 1. Fluxograma dos estudos para revisão.

3.1 Qualidade metodológica dos estudos incluídos

De acordo com a escala PEDro, os artigos incluídos para essa revisão, receberam pontuação que variou de 4 a 8 pontos e a mediana foi de 7 pontos (Tabela 1). Todos os estudos fizeram alocação aleatorizada e a maioria dos estudos incluídos teve grupos similares na avaliação inicial e reportou diferença entre grupos. Nenhum dos estudos realizou mascaramento dos participantes ou dos terapeutas.

3.2 Características dos estudos incluídos

Amostra

A amostra dos 13 artigos incluídos é constituída por homens e mulheres, na faixa etária em média de 30 a 86 anos. O tamanho das amostras dos estudos variou entre 14 a 96 participantes, divididos em dois ou três grupos (Tabela 2).

Intervenção

Com relação às intervenções, 7 (54%) dos 13 estudos, utilizou a caminhada como exercício aeróbio na esteira ou no solo (CANNING *et al*, 2015; BERGEN *et al*, 2002; MELO *et al*, 2018; BRIDGEWATER, SHARPE, 1996; REUTER *et al*, 2011; SHULMAN *et al*, 2013; SCHENKMAN *et al*, 2012) (Tabela 2). Os demais utilizaram boxe (COMBS *et al*, 2013), dança (NADEAU *et al*, 2014; VOLPE *et al*, 2013), bicicleta estacionária ou aparelho elíptico (FERRAZ *et al*, 2017; SAGE, ALMEIDA, 2009; SCHENKMAN *et al*, 2012) como modalidade de exercício aeróbico. Algumas dessas intervenções foram utilizadas em conjunto com realidade virtual ou com o uso de bastões, no caso da caminhada nórdica (Tabela 2).

Desfechos

Dos desfechos selecionados para este estudo, 3 (23%) dos 13 estudos analisaram a aptidão cardiorrespiratória (BERGEN *et al*, 2002; BRIDGEWATER, SHARPE, 1996; SHULMAN *et al*, 2013), 9 (69%) dos 13 mensuraram a velocidade da marcha (SHULMAN *et al*, 2013; CANNING *et al*, 2015; MELO *et al*, 2018; REUTER *et al*, 2011; SAGE, ALMEIDA, 2009; Ferraz *et al*, 2017; XIAO in ZHUANG, 2015; COMBS *et al*, 2013; NADEAU *et al*, 2014) e 8 (62%) analisaram a qualidade de vida (SCHENKMAN *et al*, 2012; VOLPE *et al*, 2013; NADEAU *et al*, 2014; SHULMAN *et al*, 2013; CANNING *et al*, 2015; REUTER *et al*, 2011; FERRAZ *et al*, 2017; COMBS *et al*, 2013). Os instrumentos de medida utilizados foram bem diversificados, mas o consumo pico de oxigênio ($VO_{2\text{pico}}$) durante teste de esforço máximo, o teste de caminhada de 6 minutos e o *Parkinson Disease Questionnaire-39* (PDQ 39)

foram utilizados com mais frequência para mensuração da aptidão cardiorrespiratória, da velocidade de marcha e da qualidade de vida, respectivamente (Tabela 2).

3.3 Efeitos do exercício aeróbio na aptidão cardiorrespiratória

Em 3 estudos (SHULMAN *et al*, 2013; BERGEN *et al*, 2002; BRIDGEWATER, SHARPE, 1996), a aptidão cardiorrespiratória foi avaliada e em todos, o treino aeróbio resultou em melhora neste desfecho no grupo experimental em comparação com o grupo controle. (Tabela 2).

3.4 Efeitos do exercício aeróbio na velocidade de marcha

Em 9 estudos (SHULMAN *et al*, 2013; CANNING *et al*, 2015; MELO *et al*, 2018; REUTER *et al*, 2011; SANGE, ALMEIDA, 2009; FERRAZ *et al*, 2017; XIAO, ZHUANG, 2015; COMBS *et al*, 2013; NADEAU *et al*, 2014), a velocidade da marcha foi avaliada. Em 7 dos 9 estudos, o treino aeróbio aumentou a velocidade da marcha no grupo experimental em comparação com o grupo controle. As medidas de avaliação também foram heterogêneas, porém o Teste de caminhada de 6 minutos e o Teste de caminhada de 10 metros foram utilizados mais de uma vez (Tabela 2).

3.5 Efeitos do exercício aeróbio na qualidade de vida

A qualidade de vida foi avaliada em 8 estudos (SCHENKMAN *et al*, 2012; VOLPE *et al*, 2013; NADEAU *et al*, 2014; SHULMAN *et al*, 2013; CANNING *et al*, 2015; REUTER *et al*, 2011; FERRAZ *et al*, 2017; COMBS *et al*, 2013), mas após o treino aeróbio somente em 5 estudos os escores do PDQ 39 (que foi o instrumento mais utilizado) reduziram, indicando melhora na qualidade de vida.

Tabela 1 – Análise da qualidade metodológica pela pontuação na Escala PEDro dos estudos incluídos (n = 13)

Estudo	Alocação aleatorizada	Alocação mascarada	Grupos similares na avaliação inicial	Mascaramento dos participantes	Mascaramento do terapeuta	Mascaramento do avaliador	< 15% perdas	Análise de intenção de tratar	Diferença entre-grupos reportada	Medidas de tendência central e de variabilidade reportadas	Total (0-10)
Ferraz <i>et al</i> , 2017	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7
Sage and Almeida, 2009	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Reuter <i>et al</i> , 2011	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	6
Nadeau <i>et al</i> , 2013	S	N	N	N	N	S	N	N	S	S	4
Melo <i>et al</i> , 2018	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	7
Xiao and Zhuang, 2015	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	7
Combs <i>et al</i> , 2013	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	7
Bergen <i>et al</i> , 2002	S	N	S	N	N	N	S	N	S	N	4
Brigdewater and Sharpe, 1996	S	N	S	N	N	S	N	N	S	N	4
Shulman <i>et al</i> , 2013	S	N	S	N	N	S	N	N	N	S	4
Canning <i>et al</i> , 2012	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Schenkman <i>et al</i> , 2012	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Volpe <i>et al</i> , 2013	S	S	S	N	N	S	N	N	S	S	6

S: sim. N: não.

Tabela 2 – Síntese dos resultados dos 13 estudos incluídos.

ESTUDO	PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	INSTRUMENTOS DE MEDIDA	RESULTADOS
Bridgewater, Sharpe, 1996.	n= 13 GE Média de idade 67,3 anos n= 13 GC Média de idade 66,5 anos	**3 meses, 2 vezes por semana GE: 24 aulas. Aquecimento (15 minutos de exercício fortalecimento e de amplitude de movimento), exercício aeróbio por meio de caminhada (20 minutos inicialmente, progredindo para 30 minutos; 65-85% da frequência cardíaca máxima) e relaxamento (5-10 minutos de alongamento). GC: manteve suas atividades pré-estudo.	Teste de esforço máximo em uma esteira para avaliar a aptidão cardiorrespiratória.	O GE apresentou melhora na aptidão cardiorrespiratória (duração no teste máximo) quando comparado com o GC.
Bergen <i>et al</i> , 2002.	n=4 GE Média de idade 56,8 anos n=4 GC1 Média da idade 63,5 anos n=6 GC2 Média de idade 61,4 anos	**4 meses, três vezes por semana GE: 3 minutos de aquecimento, 5 minutos de alongamento, 10-20 minutos de ciclismo (60-70% da frequência cardíaca de reserva) seguido de 10-20 minutos de caminhada em esteira. GC1 (com DP): manteve atividades habituais. GC2 (saudáveis): manteve atividades habituais.	A aptidão cariorrespiratória foi testada por meio de um cicloergômetro com protocolo incremental contínuo até a fadiga (quando não conseguiam mais manter a cadência de 50rpm).	O GE melhorou significativamente a aptidão cardiorrespiratória (consumo pico de oxigênio) enquanto os GC1 e GC2 diminuíram ligeiramente.
Melo <i>et al</i> , 2018	n=13 GE1 Média de idade 61 anos	** 1 mês, 20 minutos, três vezes por semana, 60-70% da frequência cardíaca máxima.	O teste de caminhada de 6 minutos foi utilizado para avaliar a velocidade	Os GE1 e GE2 tiveram marcha mais rápida (teste de caminhada

	n=12 GE2 Média de idade 60,25 anos n=12 GC Média de idade 65,58 anos	GC: caminhada com obstáculos e marcadores externos e subida/descida de um degrau usando exercícios com bambolês, cones, degraus, bolas, obstáculos coloridos e escadas. GE1: marcha em esteira equipada. GE2: realidade virtual (kinect Xbox 360) com simulação de andar ou correr levantando os joelhos em marcha estacionária.	da marcha.	de 6 minutos) em comparação ao GC. Não houve diferença significativa entre GE1 e GE2.
Reuter <i>et al</i> , 2011	n=30 GE1 Média de idade 62 anos n=30 GE2 Média de idade 63 anos n=30 GC Média de idade 62,1 anos	**6 meses, três sessões de 70 minutos por semana. GE1: aquecimento, exercício de flexibilidade e a caminhada nórdica; GE2: aquecimento, caminhada e resfriamento. GC: flexibilidade, melhora do equilíbrio e amplitude de movimento.	A velocidade da marcha foi avaliada com o teste de caminhada de 12 e 24 metros; Qualidade de vida mensurada com o PDQ 39.	O escore do PDQ 39 diminuiu em todos os grupos, indicando melhor qualidade de vida, sem diferença entre os grupos. Todos os grupos melhoraram a velocidade da marcha, mas os GE1 e GE2 tiveram uma melhora mais expressiva.
Combs <i>et al</i> , 2013	n= 17 GE Média de idade 66,5 anos n= 14 GC Média de idade 68 anos	**3 meses, duas a três sessões de 90 minutos GE: 15 minutos de aquecimento (alongamento e amplitude de movimento), atividades específicas de boxe por meio de um regime de treinamento em circuito e treinamento aeróbico.	Velocidade da marcha foi avaliada com o <i>Gait Rite Walkway System</i> . Qualidade de vida foi mensurada com o PDQ-39.	Ambos grupos demonstraram melhorias significativas na Escala de qualidade de vida. Apenas o GE apresentou melhora significativa na velocidade da marcha.

		GC: 15 minutos de aquecimento (alongamento e amplitude de movimento), exercícios de fortalecimento, treinamento de resistência, atividades de equilíbrio e relaxamento.		
Ferraz et al, 2017	n=22 GE1 Média de idade 71 anos n=20 GE2 Média de idade 67 anos n=20 GE3 Média de idade 67 anos	**2 meses 3 sessões por semana de 50 minutos 10 minutos de alongamento, 5 minutos de exercícios calistênicos, 30 minutos de intervenção (de acordo com cada grupo) e 5 minutos exercícios respiratórios. GE1: treinamento em bicicleta estacionária (50-70% da frequência cardíaca máxima). GE2: 10 atividades de treinamento funcional de 3 minutos cada. GE3: <i>Kinect Adventures</i> : mini-jogos com saltos.	A velocidade da marcha foi mensurada através do Teste de caminhada de 10 metros; A qualidade de vida foi mensurada através do PDQ 39 e do EuroQol-5D.	Apenas o GE3 apresentou melhora significativa na velocidade da marcha. Os grupos de GE1 e GE3 melhoraram a percepção de qualidade de vida.
Sage, Almeida, 2009	n=18 GE1 Média de idade 64,2 anos n=13 GE2 Média de idade 65,1 anos n=15 GC Média de idade 68,6 anos	**3 meses, três vezes por semana GE1: 20-30 minutos de exercícios de marcha focados na coordenação motora e 20-30 minutos exercícios sensoriais com faixas elásticas; GE2: 30 minutos de treino aeróbico em equipamento elíptico semi reclinado (60-75%	Velocidade de marcha foi mensurada com o sistema <i>GaitRiteWalkway System</i> .	Não houve mudança significativa na velocidade de marcha.

		da frequência cardíaca máxima); GC: foram instruídos a manter sua atividade física normal.		
Xiao, Zhuang, 2015	n= 45 GE Média de idade 68,17 anos n= 44 GC Média de idade 66,52 anos	**6 meses, 4 sessões de 45 minutos por semana GE: técnica oriental que consiste em 8 movimentos repetidos 6 vezes e 30 minutos de caminhada diária. GC: 30 minutos de caminhada diária.	Velocidade de marcha foi mensurada com sistema de captura de movimento.	O GE melhorou a velocidade da marcha em comparação com o grupo controle.
Nadeau et al, 2014	n=11 GE1 Média de idade 60,1 anos n=12 GE2 Média de idade 64 anos n=11 GC Média de idade 64,3 anos	**6 meses, três sessões de 1 hora por semana GE1: treino aeróbio em esteira com progressão da velocidade. GE2: treino aeróbio em esteira com progressão da inclinação e da velocidade. GC: Tai Chi, dança latina, exercícios de resistência e coordenação motora.	Velocidade da marcha confortável mensurada com o sistema GaitRite. Qualidade de vida mensurada com PDQ.	Na reavaliação após 3 meses, a velocidade da marcha melhorou no GE2 (6%) e GE1 (12%). Do terceiro ao sexto mês houve melhora adicional na velocidade da marcha, apenas no GE2 (6%) e GE1 (10%). Não houve melhora significativa no grupo GC. Apenas o GE2 teve melhora na qualidade de vida.
Shulman et al, 2013	n=23 GE1 Média de idade 66,1 anos n=22 GE2 Média de idade 65,8 anos	**3 meses, três sessões por semana GE1: 30 minutos em esteira (70-80% da frequência cardíaca de reserva); GE2: 50 minutos em esteira (40-50% da	A avaliação do VO2 pico foi realizada utilizando um Analisador Metabólico de Exercício Cardíaco; A velocidade de marcha confortável	A aptidão cardiorrespiratória apresentou melhora significativa apenas nos grupos de esteira. Apenas o GE2 apresentou

	n=22 GC Média de idade 65,3 anos	frequência cardíaca) com inclinação mantidas durante os 3 meses; GC: exercícios de fortalecimento muscular dos MMII, seguidos de alongamento global (2 séries de 10 repetições).	e máxima foi mensurada com o teste de caminhadas de 10 metros e com a marcha rápida de 15 metros; A qualidade de vida foi mensurada com o PDQ.	melhora significativa em todas as avaliações da marcha. Não houve diferença relacionada à qualidade de vida em nenhum dos grupos.
Canning <i>et al</i> , 2012	n=10 GE Média de idade 60,7 anos n=10 GC Média de idade 62,9 anos	**3 meses GE: programa domiciliar semi-supervisionado de caminhada em esteira, quatro sessões de 30-40 minutos por semana. GC: orientados a manter os níveis atuais de atividade	A velocidade da marcha foi mensurada através do teste de caminhada de 6 minutos, esteira de detecção de deslocamento de 4 metros e Tapete <i>GAITRite</i> de 10 metros; A Qualidade de vida foi mensurado pelo PDQ 39.	A única diferença entre os grupos foi na qualidade de vida. O GE demonstrou uma melhora significativa na qualidade de vida em comparação com o GC.
Schenkm <i>an et al</i> , 2012	n=33 GE1 Média de idade 63,4 anos n=31 GE2 Média de idade 64,5 anos n=32 GC Média de idade 66,3 anos	**16 meses, três sessões por semana GE1: exercícios de flexibilidade, equilíbrio e exercícios funcionais. GE2: 5-10 minutos de aquecimento, 30 minutos de bicicleta ergométrica ou aparelho elíptico (65-80% da frequência cardíaca máxima) e 5-10 minutos de resfriamento. GC: exercícios em casa	A qualidade de vida foi mensurada com o PDQ 39.	Não houve diferenças entre os grupos na pontuação do PDQ 39.
Volpe <i>et al</i> , 2013	n=12 GE Média de idade 61,6 anos	**6 meses, uma vez por semana GE: aquecimento (10 min de exercícios de	A Qualidade de vida foi mensurada pelo PDQ 39.	Os dois grupos mostraram resultados semelhantes no PDQ

	n=12 GC Média de idade 65 anos	equilíbrio, posturais e de amplitude de movimento), aula de dança (70 minutos) e relaxamento (10 minutos). GC: aquecimento (10 min de alongamento e exercício de amplitude de movimento), 50 minutos de treinamento de força, equilíbrio e reeducação postural, 20 minutos de treinamento de marcha e 10 minutos de resfriamento.		39 (melhora na qualidade de vida)
--	--------------------------------	--	--	-----------------------------------

GE: grupo exercício/experimental; GC: grupo controle.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar o efeito do exercício aeróbio em pacientes com DP na aptidão cardiorrespiratória, na velocidade da marcha e na qualidade de vida. Os resultados da maioria dos estudos mostraram que o exercício aeróbio é eficaz para melhora desses três desfechos nessa população.

De acordo com a escala PEDro, os artigos incluídos para essa revisão, receberam pontuação que variou de 4 a 8 pontos e a mediana foi de 7 pontos (que pode ser considerada como boa qualidade metodológica). Porém, a baixa qualidade metodológica de boa parte dos estudos interferiu na descrição dos resultados deste presente estudo, por não deixarem claras informações sobre a amostra dos participantes e a discriminação dos valores pré e pós intervenção.

A aptidão cardiorrespiratória foi mensurada em apenas três estudos e em todos, o exercício aeróbio foi eficaz para melhora desse desfecho nos indivíduos com DP. Os resultados da presente revisão estão de acordo com os resultados da revisão de TAMBOSCO *et al* (2014), que também observou melhora da aptidão cardiorrespiratória após o treino aeróbio em indivíduos com DP. Esses resultados também estão de acordo com os resultados de revisões sistemáticas que investigaram os efeitos do exercício aeróbio na aptidão cardiorrespiratória de indivíduos pós acidente vascular encefálico (AVE). Tanto na de FRANCISCA *et al* (2014) quanto na de PANG *et al* (2013) foi observada melhora da aptidão cardiorrespiratória após treino aeróbio em indivíduos pós AVE. No estudo de BOYNE *et al*, 2017, também é reportado a boa correlação do exercício aeróbio com a melhora na aptidão cardiorrespiratória.

A maior parte dos estudos utilizou o Teste de caminhada de 6 minutos e o Teste de caminhada de 10 metros para mensurar a velocidade da marcha dos indivíduos com DP nos estudos incluídos. O Teste de caminhada de 6 minutos avalia objetivamente a distância da caminhada, a capacidade de exercício e permite uma observação prolongada da marcha. Neste teste a distância máxima percorrida em uma superfície plana durante 6 minutos é medida. O Teste de caminhada de 10 metros avalia a velocidade da marcha, e pode ser utilizado também para determinar o comprimento da passada e a cadência e auxilia na identificação do risco de quedas (CAPATO *et al*, 2015).

Os resultados do presente estudo mostraram que o exercício aeróbio foi eficaz também para melhora da velocidade da marcha de indivíduos com DP. Esses resultados também estão em acordo com a revisão realizada por SHU *et al* (2014), em que o exercício aeróbio mostrou efeitos positivos na melhoria da velocidade de marcha em indivíduos com DP. PANG *et al* (2013) que investigou o efeito do exercício aeróbio em indivíduos pós AVE, também mostrou melhora da velocidade de marcha nessa população. Já no estudo de BOYNE *et al*, 2017, também é reportado a boa correlação do exercício aeróbio com a melhora na velocidade da marcha de indivíduos pós AVE e nos direciona para uma importante reflexão para a necessidade de um treino específico da tarefa para melhores resultados na velocidade da marcha. Ponto positivo para este presente estudo, pois 7 dos 9 trabalhos que investigaram o efeito do exercício aeróbio na velocidade da marcha, utilizaram treinos na esteira ou caminhada no solo (SHULMAN *et al*, 2013; NADEAU *et al*, 2014; CANNING *et al*, 2012; REUTER *et al*, 2011; MELO *et al*, 2018; SAGE, ALMEIDA, 2009; XIAO, ZHUANGH, 2015).

Um dos objetivos gerais do tratamento da DP é melhorar a qualidade de vida, que é influenciada por uma série de fatores: deficiências em estrutura e função, limitações de atividades, restrições de participação, fatores pessoais e ambientais. Nem todos esses fatores são modificáveis e podem, portanto, não serem abordados pelos tratamentos fisioterápicos. Nos estudos incluídos neste trabalho, a qualidade de vida foi mensurada através do PDQ-39. Nem todos os itens do PDQ são abordados pelas intervenções utilizadas nos estudos e não podem ser melhorados por estas. Talvez esse seja o motivo para que 5 dos 8 estudos, que avaliaram a qualidade de vida, terem apresentado menores escores no PDQ, indicando melhor qualidade de vida e outros 3 não terem mostrado essa melhora. Na revisão de PANG *et al* (2013) que também investigou o efeito do exercício aeróbio em indivíduos pós AVE na qualidade de vida, dos seis estudos que incorporam medidas de qualidade de vida, apenas 3 relataram efeitos significativos. Resultado semelhante ao presente estudo.

De acordo com a Diretriz Européia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson (CAPATO *et al*, 2015), o treino aeróbio na esteira apresenta forte recomendação, a favor do uso, para melhora da velocidade da marcha em indivíduos com DP. Já a dança apresenta fraca recomendação, a favor do seu uso, para melhora da velocidade da marcha e qualidade de vida. O Tai Chi apresenta fraca recomendação para melhora da velocidade da marcha. Nenhuma dessas

estratégias apresenta ainda forte recomendação para melhora da aptidão cardiorrespiratória. No trabalho de NADEAU *et al* (2014), o grupo controle realizou somente atividades com recomendação fraca para os desfechos avaliados e por isso pode ter influenciado no resultado. Assim como no trabalho de VOLPE *et al* (2013) em que o grupo experimental participou de sessões de dança e a diferença no PDQ foi semelhante ao do grupo controle.

Algumas limitações que devem ser consideradas, como a baixa qualidade metodológica de boa parte dos estudos incluídos. A heterogeneidade dos instrumentos de medida utilizados para mensurar a aptidão cardiorrespiratória e a velocidade da marcha impossibilitou a realização de metanálise. Dentre as características positivas do estudo, podemos citar as diversas modalidades utilizadas nos grupos experimentais para o treino aeróbico. Este fator abre uma gama de possibilidades que podem ser facilmente reproduzidas no tratamento de pacientes com DP, seja na clínica de Fisioterapia, na academia, na casa do paciente ou ao ar livre; em sessões em grupo ou individuais.

5 CONCLUSÃO

O exercício aeróbico apresentou efeito positivo na aptidão cardiorrespiratória, na velocidade da marcha e na qualidade de vida de indivíduos com DP. Este resultado demonstra o quanto é importante a prática de exercício aeróbico no tratamento de pacientes com DP e reforça a recomendação da utilização dessa estratégia de intervenção para essa população.

REFERÊNCIAS

- BERGEN, J. L.; TOOLE, T.; ELLIOTT III, R. G.; WALLACE, B.; ROBINSON, K.; MAITLAND, C. G. Aerobic exercise intervention improves aerobic capacity and movement initiation in Parkinson's disease patients. **NeuroRehabilitation**. v. 17. p. 161-168. 2002.
- BRIDGEWATER, K. J.; SHARPE, M. H. Aerobic exercise and early Parkinson's Disease. **Neurorehabil Neural Repair**. v. 10. n. 4. p. 233-241. 1996.
- CANNING, C.G.; ALLEN, N.E.; DEAN, C.M.; GOH, L.; FUNG, V.S.C. Home-based treadmill training for individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. **Clinical Rehabilitation**. v.26. n.9. p.817-826, 2012.
- CAPATO, T.T.C.; DOMINGOS, J.M.M.; ALMEIDA, L.R.S. *Versão em português da diretriz européia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson*. **Omnifarma**. São Paulo, 2015.
- COMBS, S. A.; DIEHL, M. D.; CHRZASTOWSKI, C.; DIDRICK, N.; MCCOIN, B.; MOX, N.; STAPLES, W. H.; WAYMAN, J. Community-based group exercise for persons with Parkinson disease: a randomized controlled trial. **Neuro Rehabilitation**. v. 32. p. 117-124. 2013.
- FERRAZ, D.D.; TRIPPO, K.V.; DUARTE, G.P.; NETO, M.G.; SANTOS, K.O.B.; FILHO, J.O. The effects of functional training, bicycle exercise and exergaming on walking capacity of elderly with Parkinson's disease: a pilot randomized controlled single-blinded trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. v.99. n.5. p.826-833, 2018.
- FRANCISCA, J.V.; BIGONGIARI, A.; MOCHIZUKI, L.; MIRANDA, M.J.; RODRIGUES, B. Aerobic program in persons with stroke: a systematic review. **Acta Medica**. v.27. n.1. p.108-115, 2014.
- HIGGINS, J.P.T.; GREEN, S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 5.1.0. **The Cochrane Collaboration**. 2011.
- MARSDEN, D.L.; DUNN, A.; CALLISTER, R.; LEVI, C.R.; SPRATT N.J. Characteristics of exercise training interventions to improve cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review with meta-analysis. **Neurorehabil Neural Repair**. v. 27. n.9. p.775-880. 2013
- MELO, G. E. L.; KLEINER, A. F. R.; LOPES, J. B. P.; DUMONT, A. J. L.; LAZZARI, R. D.; GALLI, M.; OLIVEIRA, C. S. Effect os virtual reality training on walking distance and physical fitness in individuals with Parkinson's disease. **Neuro Rehabilitation**. v. 25. n. 10. p. 892-902. 2011.

- NADEAU, A.; POURCHER, E.; CORBEIL, P. Effects of 24 wk of treadmill training on gait performance in Parkinson's disease. **Medicine and science in sports and exercise**. v.46. n.4. p.645-655, 2014.
- PANG, M.Y.C.; CHARLESWORT, S.A.; LAU, R.W.K.; CHUNG, R.C.K. Using aerobic exercise to improve health outcomes and quality of life in stroke: evidence-based exercise prescription recommendations. **Cerebrovascular diseases**. v.37. p.7-22, 2013.
- REUTER, I.; MEHNERT, S.; LEONE, P.; KAPS, M.; OECHSNER, M.; ENGELHARDT, M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and Nordic walking on Parkinson's disease. **Journal of aging research**. 2011.
- 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.
- SCHENKMAN, M.; HALL, D.A.; BARÓN, A.E.; SCHWARTZ, R. S.; METTLER, P.; KOHRT, W.M. Exercise for people in early or mid stage Parkinson Disease: a 16 month randomized controlled trial. **Journal of the American Physical Therapy Association**. v.93, n.11, p.1395-1410, 2012.
- SHU, H. F.; YANG, T.; YU, S.X.; HUANG, H. D.; JIANG, L.L.; GU, J.W.; KUANG, Y.Q.; Aerobic exercise for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **PLoS ONE**. v.9. n. 7. E100503. 2014.
- SHULMAN, L. M.; KATZEL, L. I.; IVEY, F.M.; SORKIN, J. D.; FAVORS, K.; ANDERSON, K. E.; SMITH, B. A.; REICH, S. G.; WEINER, W.J.; MACKO, R.F. Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson Disease. **Jama Neuro**. v. 70. n. 2. p.183-190, 2013.
- TAMBOSCO, L.; MACABRÉ, L.P.; RAPIN, A.; BARDEL, J.N.; BOYER, F.C. Effort training in Parkinson's disease: a systematic review. **Annals of physical and rehabilitation medicine**. v. 57. p. 79-104, 2014.
- VERHAGEN, A.P.; VET, H.C.W.; BIE, R.A.; KESSELS, A.G.H.; BOERS, M.; BOUTER, L.M.; KNIPSCHILD, P.G. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. **Journal of clinical epidemiology**. v.51. n.12. p.1235-1241, 1998.
- VOLPE, D.; SIGNORINI, M.; MARCHETTO, A.; LYNCH, T.; MORRIS, M. E. A comparison of Irish set dancing and exercises for peoples with Parkinson's disease: a phase II feasibility study. **BMC Geriatrics**, v. 53, n. 13, 2013.

- WU, P.L.; LEE, M.; HUANG, T.T. Effectiveness of physical activity on patients with depression and Parkinson's disease: a systematic review. **PLoS ONE**. v. 12. n. 7, 2017.
- XIAO, C. M.; ZHUANG, Y. C.; Effect of health Baduanjin Qigong for mild to moderate Parkinson's disease. **Geriatrics and Gerontology international**. v. 16. n. 8. p. 911-919. 2015.

APÊNDICE 1 - Estratégia de busca na MEDLINE

[Tipo de estudo: ensaio clínico randomizado]

1. randomized controlled trial [pt]
2. controlled clinical trial [pt]
3. randomized [tiab]
4. placebo [tiab]
5. clinical trials as topic [mesh: noexp]
6. randomly [tiab]
7. trial [ti]
8. #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7
9. animals [mh] NOT humans [mh]
10. #8 NOT #9

[População: indivíduos com doença de Parkinson]

11. "IdiopathicParkinson'sDisease"
12. "LewyBodyParkinson'sDisease"
13. "Parkinson Disease, Idiopathic"
14. "Parkinson'sDisease"
15. Parkinson
16. "Parkinson'sDisease, LewyBody"
17. "Parkinsonism, Primary"
18. "ParalysisAgitans"
19. "Idiopathic Parkinson Disease"
20. "LewyBody Parkinson Disease"
21. "PrimaryParkinsonism"

22.#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR
#20 OR #21

[Intervenção: exercícioaeróbio]

23. cardiovascular or cardiorespiratory or aerobic* or exercise

24. fit* or condition* or capacit*

25. #23 AND #24

26. aerobicorfit*

27. train*

28. #26 AND #27

29. "AerobicExercises"

30. "AerobicExercise"

31. #25 OR #28 OR #29 OR #30