

**Verônica Kuchenbecker do Amaral**

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBICO NA CAPACIDADE  
AERÓBICA E NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA DE PARKINSON: revisão da literatura**

BELO HORIZONTE

2012

**Verônica Kuchenbecker do Amaral**

**EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBICO NA CAPACIDADE  
AERÓBICA E NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA DE PARKINSON: 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, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Lidiane Andréa Oliveira Lima, M.Sc

BELO HORIZONTE

2012

A485e Amaral, Verônica Kuchenbecker do  
2012 Efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica e no desempenho funcional de indivíduos com Doença de Parkinson: revisão da literatura. [manuscrito] / Verônica Kuchenbecker do Amaral – 2012.  
26f., enc.: il.

Orientadora: Lidiane Andréa Oliveira Lima

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

Bibliografia: f. 22-26

1. Doença de Parkinson. 2. Aptidão física em idosos. 3. Marcha. I.Lima, Lidiane Andréa Oliveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.015

**Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES/TABELAS

<b>FIGURA 1- Fluxograma da busca dos artigos para a revisão.....</b>	<b>13</b>
<b>TABELA 1- Características principais do estudo.....</b>	<b>14</b>
<b>TABELA 2- Efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica.....</b>	<b>16</b>
<b>TABELA 3- Efeitos do treinamento aeróbico no desempenho funcional.....</b>	<b>17</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Síntese dos resultados.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Efeitos do treinamento aeróbico no desempenho funcional.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>LIMITAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## RESUMO

**Introdução:** A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa e idiopática, resultante da falta do neurotransmissor dopamina e da perda da função das células dopaminérgicas nos núcleos basais. Indivíduos DP apresentam tremor, rigidez, bradicinesia, déficits motores na marcha, postura e equilíbrio. Estes sujeitos tendem a apresentar uma redução mais acentuada do nível de atividade física. Há uma perda da função cardiorrespiratória, como a diminuição do  $VO_2$  e pressão arterial. O treinamento aeróbico tem sido utilizado para melhorar parâmetros metabólicos, como pico de  $VO_2$  e frequência cardíaca, porém os efeitos deste treinamento em indivíduos com DP sobre parâmetros cardiopulmonares ainda não estão totalmente esclarecidos. **Objetivo:** avaliar através de uma revisão da literatura, os efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica e desempenho funcional de indivíduos com DP. **Metodologia:** A revisão da literatura deste estudo foi realizada por meio de buscas nas bases de dados Pubmed, Pedro, Lilacs e Google Acadêmico, incluindo artigos com as seguintes palavras-chave; Parkinson disease, aerobic activity, physiotherapy e gait e seus correlatos em português. **Resultados:** Foi usado nessa revisão bibliográfica 1 artigo. Este artigo foi um estudo experimental randomizado controlado. Após a intervenção os sujeitos apresentaram um aumento no pico de  $VO_2$  e uma melhora no tempo para realização de atividades funcionais, como levantar e sentar de uma cadeira e subir e descer escadas. **Conclusão:** Sugere-se que o treinamento aeróbico pode melhorar a capacidade aeróbica e desempenho funcional de indivíduos com DP. Entretanto, mais estudos são necessários para que este recurso seja incorporado na prática clínica dos profissionais de reabilitação.

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson, atividade aeróbica, fisioterapia e marcha.

## ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disease and idiopathic resulting from the lack of the neurotransmitter dopamine and loss of function of dopaminergic cells in basal ganglia. Individuals PD present tremor, rigidity, bradykinesia, motor deficits in gait, posture and balance. These guys tend to have greater reduction in the level of physical activity. There is a loss of cardiorespiratory function, such as decreased blood pressure and  $VO_2$ . Aerobic training has been used to improve metabolic parameters such as peak  $VO_2$  and heart rate, but the effects of this training in individuals with PD on cardiopulmonary parameters are not yet fully understood. **Objective:** To evaluate through a literature review of the effects of aerobic training on aerobic capacity and functional performance in individuals with PD. **Methods:** A literature review of this study was performed by searching in the databases Pubmed, Pedro, Lilacs, Google Scholar, including articles with the following keywords; Parkinson's disease, aerobic activity, and physiotherapy gait and its correlates in Portuguese. **Results:** We used this literature review 1 item. This article was a randomized controlled experimental study. After the intervention the subjects showed an increase in peak  $VO_2$  and an improvement in time to perform functional activities, such as lifting and sit in a chair and up and down stairs. **Conclusion:** It is suggested that aerobic training can improve aerobic capacity and functional performance in individuals with PD.. However, more studies are needed for this to be more of a resource to be incorporated into the practices of rehabilitation for these individuals.

**Keywords:** Parkinson's disease, aerobic activity, physiotherapy and gait.

## 1 Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurológica, degenerativa e progressiva, resultante da falta do neurotransmissor dopamina e da perda da função das células dopaminérgicas nos núcleos basais (BERGEN *et al.*, 2002, KURTAIS *et al.*, 2008). A DP representa a segunda enfermidade neurodegenerativa mais frequente, cuja prevalência é maior nos homens do que em mulheres (3:2) (MASSANO,2011). Segundo a Parkinson`s Disease Foudation (2007), a doença afeta cerca de 6 milhões de pessoas ao redor do mundo e 40.000 casos de DP são diagnosticados anualmente (FORD *et al.*,2010). No Brasil a prevalência é de cerca 3.3% da população de indivíduos acima de 64 anos (LEIBSON *et al.*, 2006, MELO *et al.*, 2007).

A DP é caracterizada por sintomas motores tais como tremor em repouso, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural. O tremor em repouso é a manifestação clínica caracterizada por oscilação involuntária e rítmica de qualquer parte do corpo decorrente de contrações de músculos antagonistas, que se manifesta quando a parte do corpo afetada está sem ativação voluntária (BORGES; FERRAZ 2006). A rigidez é a sensação de resistência na movimentação passiva de um membro, ao longo de todo o movimento, já a bradicinesia é diminuição progressiva da velocidade e/ou amplitude de movimento. A instabilidade postural é um sintoma clínico que afeta estes pacientes, e normalmente se manifesta em estágios mais avançados da doença. Tal instabilidade compromete a manutenção do equilíbrio durante a realização das atividades de vida diária básica como caminhar, levantar a partir da posição sentada e girar, o que pode levar a quedas destes indivíduos. (CHAVES;MITRE;LIBERATO 2011; MASSANO,2011). Além disso, os reflexos posturais são inadequados, com isso o equilíbrio pode ser perdido mais facilmente (FERREIRA *et al.*, 2011). Além destes sintomas, os indivíduos com DP apresentam alterações na marcha que se caracterizam por passos arrastados, curtos e rápidos e festinação. Esse último, é caracterizado por passos constantes como se o indivíduo estivesse correndo atrás do seu centro de gravidade e redução do balanço dos membros superiores (MASSANO,2011;PROTAS *et al.*, 2005).

Concomitante as alterações da marcha, o indivíduo com DP típico pode apresentar “postura em flexão”, caracterizada por flexão da coluna cervical, hipercifose torácica, protração e abdução de ombros e flexão dos braços. Tais alterações somadas com outras manifestações da doença como, fácies em máscara, disartria, disfagia, dores, e parestesias (VARA *et al.*, 2011), fazem com que os indivíduos com DP apresentem uma redução mais acentuada no nível de atividade física do que indivíduos sem a doença (RODRIGUES-DE-PAULA *et al.*,2011).Segundo Goulart *et al.*, (2003), embora as causas desta inatividade ainda não estejam totalmente esclarecidas, o declínio físico tem sido associado à perda de força muscular, capacidade física e piora no desempenho funcional destes indivíduos.

Indivíduos com DP apresentam perda na função cardiorrespiratória, como diminuição de  $VO_2$ , alterações na pressão arterial, perda da força muscular respiratória, diminuição da eficiência metabólica, aumento da fadiga e diminuição do número de mitocôndrias musculares. Todas essas alterações levam a uma diminuição da economia de movimento, com conseqüente aumento do gasto energético para realizar as atividades, principalmente a marcha (OKA *et al.*, 2010; RODRIGUES-DE-PAULA *et al.*,2011;SCHENKMAN *et al.*, 2008; SOARES;PEYRÉ-TARTARUGA 2010; VARA *et al.*, 2011).

Tem sido demonstrado na literatura que exercícios aeróbicos desempenham um papel significativo na prevenção e reversibilidade de doenças crônicas, como doença arterial coronariana, osteoporose e diabetes de idosos (BERGEN *et al.*, 2006). O treinamento aeróbico refere-se a movimentação de grandes grupos musculares de forma rítmica por períodos prolongados,com progressão de duração ou intensidade ao longo do tempo. A American College of Sports Medicine (ACSM) recomenda uma intensidade de 50-85% do consumo de oxigênio de reserva, e intervalo entre o exercício moderado e vigoroso (ACSM, 2009). Segundo a ACSM o treinamento aeróbico a longo prazo gera benefícios diversos ao idoso ativo, quando comparado a idosos sedentários: tais como a diminuição da gordura abdominal, aumento da massa muscular e densidade mineral óssea, maior resistência à fadiga muscular,capacidade de transporte e utilização de oxigênio, menor estresse cardiovascular durante o exercício e maior velocidade de condução do impulso nervoso(ACSM,2009).

O treinamento aeróbico tem sido utilizado para melhorar parâmetros metabólicos, como o pico de  $VO_2$ , frequência cardíaca e pressão arterial, mas o efeito deste treinamento em indivíduos com DP sobre parâmetros cardiopulmonares ainda não estão totalmente esclarecidos (BERGEN *et al.*, 2006). Segundo Gonçalves *et al.*, (2011), o exercício físico regular, principalmente o aeróbico, pode ser benéfico para pacientes com DP, pois reduz sintomas como a bradicinesia, hipocinesia e distúrbios da marcha, sendo importante ferramenta no auxílio da terapia medicamentosa. Skidmore *et al.*, (2008) avaliaram em um estudo piloto, a segurança e viabilidade de um exercício aeróbico progressivo na esteira em indivíduos com DP. Após a intervenção, houve uma melhora na velocidade de marcha e na escala unificada de avaliação da doença de Parkinson (UPDRS), porém não houve alteração significativa no pico de  $VO_2$ . Rodrigues-de-Paula *et al.*, (2011) avaliaram os efeitos de um programa de fortalecimento muscular e treinamento aeróbico no desempenho funcional de 17 indivíduos com DP submetidos a atividade física 3 vezes por semana durante 12 semanas. Houve uma melhora no desempenho funcional e na capacidade física destes indivíduos, porém isso não significa que houve uma melhora no condicionamento cardiorrespiratório dos mesmos, já que a capacidade aeróbica, (pico de  $VO_2$ ) não foi mensurada.

Neste sentido, a presente revisão científica sobre o tema auxiliará o profissional da reabilitação, ao disponibilizar uma síntese de evidências disponíveis na literatura sobre tal procedimento terapêutico. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar através de uma revisão da literatura, os efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica e no desempenho funcional de indivíduos com doença de Parkinson.

## 2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca na literatura nas bases de dados Pubmed, Pedro, Lilacs, Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave: Parkinson disease, aerobic activity, physiotherapy e gait e seus correlatos em português. Foram selecionados artigos do banco pessoal do autor. Também foi realizada uma busca direta no portal capes utilizando as mesmas palavras chave.

As buscas foram feitas sem restrição de data ou língua. Os trabalhos foram selecionados pelos seguintes critérios de inclusão:

### Tipo de estudo

Trabalhos publicados em inglês, português ou espanhol. Estudos randomizados, quase-randomizados. Estudos que avaliaram a eficácia do treino aeróbico na capacidade aeróbica e no desempenho funcional de indivíduos com doença de Parkinson, comparando-a com nenhum tratamento ou com um grupo placebo.

### Tipo de participantes

Participantes de ambos os sexos, qualquer idade, com diagnóstico de Doença de Parkinson, com qualquer grau de classificação na Escala de estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr.

### Tipo de intervenção

As intervenções incluíam treinamento aeróbico, que consiste em atividades realizadas por um longo período, as quais foram progredindo em termos de duração e/ou intensidade ao longo do tempo. Quando diferentes tipos de exercícios foram utilizados na intervenção, o treinamento aeróbico deveria compor a maior parte do programa.

### Tipo de desfecho/resultado

Os resultados devem incluir a medida da capacidade aeróbica e medidas que avaliam o desempenho funcional. Os estudos deveriam apresentar como desfecho

do programa de treinamento, alterações no desempenho funcional dos indivíduos analisados bem como alterações na capacidade aeróbica.

#### Método de medida do desfecho

A capacidade aeróbica ( $\dot{V}O_2$ ) deve ser avaliada através de testes espirométricos e o desempenho funcional mensurado através de testes funcionais que podem refletir o condicionamento cardiorrespiratório, como o teste de caminhada de 6 minutos.

### **3 RESULTADOS**

A busca resultou em um total de 2668 artigos, porém 2635 foram excluídos pela leitura do título ou resumo. Dos 33 resumos que foram selecionados, 9 eram repetidos. Assim, 24 resumos foram selecionados para checagem dos textos completos. Vinte e três estudos foram excluídos por não utilizarem medidas de desempenho funcional e medidas da capacidade aeróbica. Dessa forma, foi incluído nesta revisão, somente um artigo (FIG. 1). A tabela 1 apresenta as características do estudo selecionado, métodos de avaliação, tipo de intervenção. A tabela 2 apresenta os desfechos encontrados relacionados aos efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica e no desempenho funcional de indivíduos com doença de Parkinson.

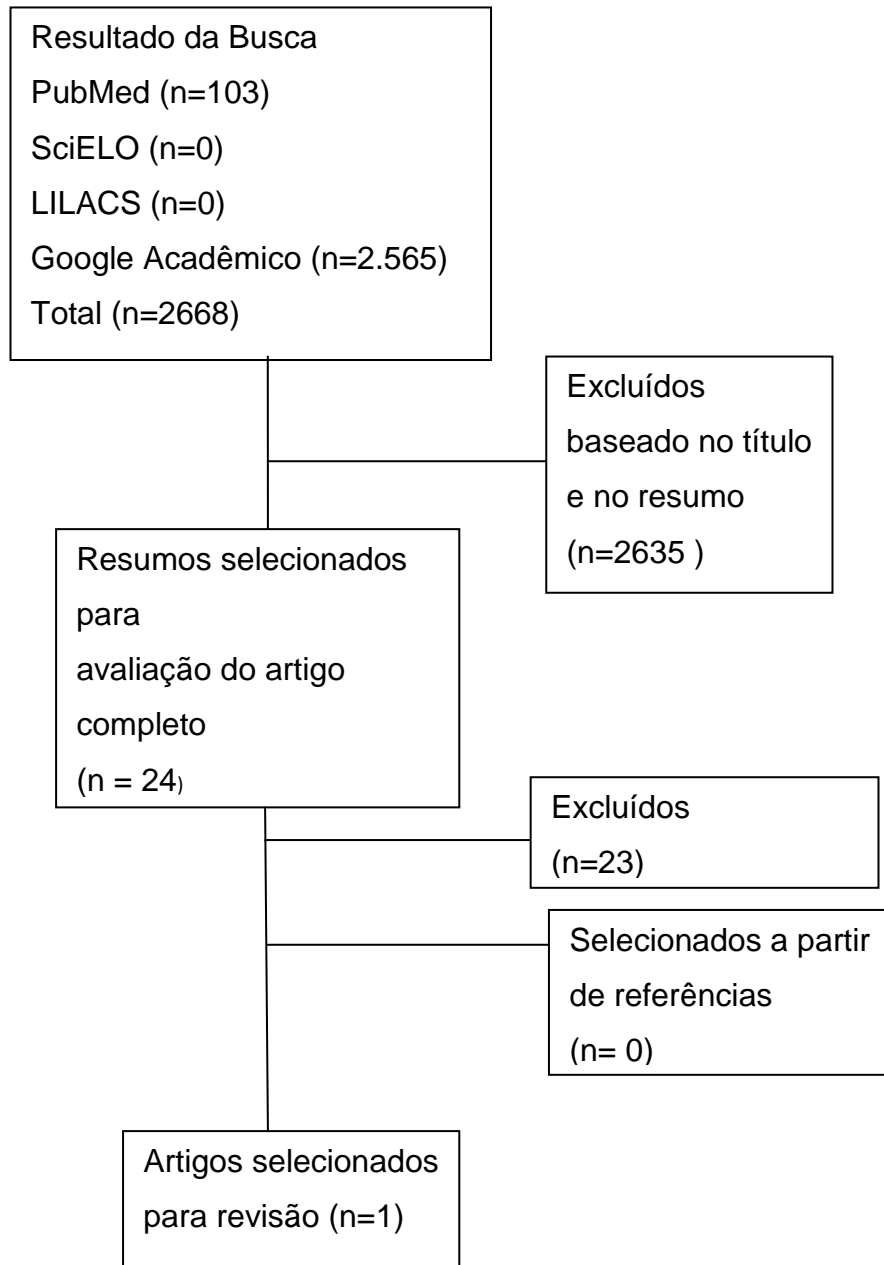


FIGURA 1: Fluxograma da busca dos estudos selecionados para revisão.

FONTE: Criação do próprio autor.

A caracterização do estudo foi realizada levando em consideração os seguintes dados: tipo de estudo, características dos indivíduos, métodos de avaliação, tipo de intervenção, duração e frequência da intervenção (TAB.1). Além disso, consideramos o modo como o protocolo foi conduzido. Em termos de desfecho foram consideradas as medidas da capacidade aeróbica e medidas de desempenho funcional (TAB.2).

TABELA 1: Características principais do estudo, participantes, métodos de avaliação, tipo de intervenção.

ESTUDO	TIPO DE ESTUDO	PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	DESFECHO
<b>Kurtais. et al, 2008</b>	RCT	n =12 (GI) n =12 (GII) Idade: 63.8 ± 10.6 anos Sexo: 10 homens e 14 mulheres Classificação de Hoehn & Yahr: Grau 2.5± 0.7	GI: 3 vezes por semana/6 semanas sessões com duração de 40 minutos de treinamento na esteira, (aquecimento e resfriamento), exercícios de flexibilidade e de ADM. GII:exercícios de flexibilidade e ADM	Timed funcional lower extremiy task Ergospirometric exercise test (peak VO <sub>2</sub> )	ESTRUTURA E FUNÇÃO DO CORPO: *Capacidade aeróbica: pico de VO <sub>2</sub> ( ml/kg/min) *Ficar em um só pé direito(s) *Ficar em um só pé esquerdo(s) ATIVIDADE * Andar por um trecho de 20 metros(s)  *Caminhada de 5 metros realizando giro(s)  *Virando-se em uma cadeira(s)  *Subir e descer um lance de escadas(s)  *Sentar e levantar da cadeira sem utilizar os membros superiores(s).

GI: grupo intervenção; GII: grupo controle; ADM: amplitude de movimento; s: segundos

FONTE: Criação do próprio autor.

### **3.1 Síntese dos resultados**

O estudo incluiu indivíduos com Doença de Parkinson (n=24), com idade variando de 53.2 a 74.4 anos, sendo 12 homens e 12 mulheres. A classificação da doença de acordo com a escala de Hoehn & Yahr variou II a III. O estudo teve intervenção com duração de 6 semanas. Para o treinamento aeróbico foi realizado exercício aeróbico como, caminhar na esteira, três vezes por semana. A intensidade dos exercícios foi alta (70-80% de frequência cardíaca máxima). Kurtais *et al.*, (2008) investigou se o treino de marcha na esteira melhora as atividades funcionais das extremidades e aptidão física que são importantes para realização das atividades de vida diária de indivíduos com doença de Parkinson. A capacidade aeróbica foi mensurada através de teste espirométricos (pico de VO<sub>2</sub>). Os participantes do estudo foram alocados em 2 grupos, o grupo intervenção realizou treinamento na esteira 3 vezes por semana durante 6 semanas. O grupo controle foi orientado a realizar exercícios para manter a amplitude de movimento (ADM) e flexibilidade. O estudo incluído utilizou o pico de VO<sub>2</sub> como medida de desfecho para avaliar a capacidade aeróbica. As medidas de desempenho funcional foram testes funcionais como: andar por um trecho de 50 metros, caminhada de 5 metros realizando giro, virando-se em uma cadeira, subir e descer um lance de escadas, ficar em um só pé, realizando alguma atividade e sentar e levantar da cadeira sem utilizar os membros superiores.

### **3.2 Efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica**

O teste espirométrico do estudo demonstrou um aumento significativo do grupo intervenção após o protocolo (P <0.05). O efeito do treinamento aeróbico está demonstrado na tabela 3. O estudo demonstrou um aumento significativo da capacidade aeróbica de 5.61 %.

TABELA 2. Efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica

<b>Estudo</b>	<b>Duração da intervenção (semanas)</b>	<b>Medida de resultado</b>	<b>Diferença média entre os grupos</b>	<b>% de aumento</b>	<b>Diferença significativa entre os grupos</b>
<b>Kurtais <i>et al</i>, 2008</b>	6	Pico VO <sub>2</sub>	1,5 ml/Kg/min	5.61	p=0.015

ml/kg/min: mililitros/kilograma/minuto; %: porcentagem

FONTE: criação do próprio autor.

### 3.3 Efeitos no treinamento aeróbico no desempenho funcional

Após a intervenção, o estudo demonstrou melhora no desempenho funcional dos indivíduos submetidos ao protocolo de intervenção, que variou de 1 a -25%(s). Houve um aumento -25% (s) no teste de sentar e levantar sem utilizar os membros superiores e já no teste de subir e descer um lance de escadas houve aumento com uma média menor entre os grupos 0.2 e 1.11%(s). Contudo, nem todos foram estatisticamente significativos, como por exemplo, o teste de apoio unipodal com o pé esquerdo (p=0.182). Ao final do estudo, os indivíduos do grupo intervenção relataram uma melhora do seu estado físico global em relação ao início dos exercícios, já o grupo controle avaliou seu estado geral como o mesmo de antes. Os efeitos do treino aeróbico no desempenho funcional estão descritos na tabela 4.

Tabela 3: Efeitos do treinamento aeróbico no desempenho funcional

<b>Estudo</b>	<b>Duração da intervenção (semanas)</b>	<b>Medida de resultado</b>	<b>Diferença média entre os grupos</b>	<b>% de aumento</b>	<b>Diferença significativa entre os grupos</b>
Kurtais et al, 2008	6	Andar por um trecho de 20 metros	0.5	2.82	P=0.012
		Caminhada de 5 metros realizando giro	-0.9	-7.25	P=0.005
		Virando-se em uma cadeira	-2.6	-8.17	P=0.003
		Subir e descer um lance de escadas	0.2	1.11	P=0.008
		Sentar e levantar da cadeira sem utilizar os membros superiores	-0.4	-25	P=0.002
		Ficar em um só pé direito	-5.3	-15.77	P=0.050
		Ficar em um só pé esquerdo	-3.1	-9.14	p=0.182

%;Porcentagem

FONTE: Criação do próprio autor

## 4 Discussão

Esta revisão bibliográfica sugere que o treinamento aeróbico pode melhorar a capacidade aeróbica e o desempenho funcional de indivíduos com DP. O ponto forte desta revisão é a inclusão de estudos randomizados controlados, pois são estudos considerados como padrão ouro nas práticas terapêuticas e através deles é possível reduzir a probabilidade de obter dados tendenciosos. São estudos que comparam o efeito e o valor de uma determinada intervenção (MARQUES;PECIN,2005).

Os resultados do único artigo que foi incluído, demonstraram que o treinamento aeróbico pode repercutir na capacidade aeróbica e no desempenho funcional desses indivíduos. Tais resultados estão de acordo com os achados de Pelosin *et al.*, (2009), que analisou os efeitos do treinamento de esteira na função cardiopulmonar em 10 indivíduos com DP três vezes por semana durante 4 semanas. Foi demonstrada uma diminuição significativa no consumo de oxigênio, frequência cardíaca, frequência respiratória e melhora no desempenho no teste de caminhada de 6 minutos dos indivíduos analisados, entretanto trata-se de um estudo piloto realizado com um número muito pequeno de indivíduos, o que dificulta a generalização dos resultados para esta população. Já Bergen *et al.*, (2002) investigou os efeitos de uma intervenção de exercício 3 vezes por semana/16 semanas na capacidade aeróbica (pico de  $VO_2$ ) e no tempo de iniciação de movimento dos membros superiores de 16 indivíduos com DP. Foi demonstrada uma diminuição do  $VO_2$  e no tempo de iniciação de movimento, porém o instrumento utilizado para avaliar o tempo de iniciação do movimento não pode ser considerado um preditor de uma atividade, portanto não é possível dizer que houve uma melhora no desempenho funcional dos sujeitos. Burini *et al.*, (2006) realizou um estudo randomizado controlado com design cross-over para comparar os efeitos de 7 semanas de treinamento aeróbico na bicicleta juntamente com terapia medicamentosa com efeitos da terapia de grupo baseada em exercícios de origem chinesa (Qigong) em 26 indivíduos com DP. Foi demonstrada uma

melhora no desempenho do teste de caminhada de 6 minutos e diminuição do consumo de oxigênio dos participantes que realizaram o treinamento aeróbico na primeira fase da intervenção. Contudo, tal estudo não comparou a intervenção com um grupo controle, portanto, foi excluído da presente revisão.

Embora tenha sido demonstrado um aumento no pico de  $VO_2$  dos indivíduos do estudo após o protocolo de intervenção, a porcentagem de aumento foi de 5.61%, isso pode ser explicado pelo curto tempo de intervenção e pelo grau de incapacidade dos participantes. É possível que, se o presente estudo tivesse utilizado o tempo recomendado pela ACSM de três ou mais meses de treinamento com uma intensidade moderada, os indivíduos poderiam ter apresentado ganhos maiores, atribuídos a alterações cardiovasculares causadas pelo maior tempo de intervenção e intensidade de treinamento. Em termos de intervenção, o estudo trabalhou com uma intensidade de treinamento recomendada pela ACSM (frequência cardíaca máxima 50 a 85%), porém o tempo de intervenção (6 semanas) pode não ter sido suficiente para se obter um maior efeito de treinamento.

A melhora significativa no desempenho dos testes funcionais como, subir e descer escadas e sentar e levantar de uma cadeira, sem utilizar os membros superiores, pode ser justificada pelo possível ganho de força e potência muscular dos flexores e extensores de joelho e quadril e extensores da coluna. Além disso, por ser uma atividade dinâmica, o treino na esteira pode ter sido específico para atividades com essas mesmas características, que requerem o centro de massa dentro da base de suporte. Já no teste de apoio unipodal não houve uma melhora significativa, podendo ser explicado pela não especificidade deste treinamento para o equilíbrio e para atividades estáticas que necessitam de diminuição da base de suporte.

## **5 Limitações**

O estudo revisado apresenta certas limitações, como, o curto tempo de intervenção e pequeno número de participantes. Portanto, sugere-se que novos estudos sejam realizados com uma quantidade maior de indivíduos e de tempo de intervenção, para que possamos generalizar os resultados para um maior número de indivíduos e garantir que o tempo seja necessário para provocar mudanças cardiovasculares. Com isso será possível obter maior número de evidências e certezas sobre os efeitos de tal treinamento na DP.

## **6 Conclusão**

As evidências sobre os efeitos do treinamento aeróbico na capacidade aeróbica e no desempenho funcional de indivíduos com DP são limitadas devido ao número pequeno de estudos encontrados. Ainda assim, é possível que o treinamento aeróbico possa melhorar a capacidade aeróbica e o desempenho funcional de indivíduos com DP. Mais estudos devem ser realizados para que este tipo de treinamento seja incorporado à prática clínica dos profissionais de reabilitação.

## REFERÊNCIAS

BERGEN, John L. *et al.* Aerobic exercise intervention improves aerobic capacity and movement initiation in Parkinson's disease patients. **NeuroRehabilitation**. 2002;17(2):161–68.

BORGES, Vanderci; FERRAZ, Henrique B. Tremores. **Revista Neurociências**. 2006;14(1): 43-47.

BURINI D. *et al.* A randomised controlled cross-over trial of aerobic training *versus* Qigong in advanced Parkinson's disease. **Eura Medicophys**. 2006 Sep;42(3):231-8.

CANNING Colleen G. *et al.* Parkinson's disease: an investigation of exercise capacity, respiration function, and gait. **Arch Phys Med Rehabil** 1997; 78(2):199-207.

CHAVES, C.M.C.M; MITRE, N.C.D; LIBERATO, F.A. Efeitos de um Programa de Fisioterapia em Pacientes com Doença de Parkinson. **Rev Neurocienc** 2011.

CHODZKO-ZAJKO Wojtek J.*et al.* Exercise an Physical activity for Older Adults. **American College Sports of Medicine** 2009: 1510-1530.

FERREIRA F.V; CIELO C.A; TREVISAN M.E. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da doença de Parkinson: Considerações teóricas. **Rev. CEFAC**, São Paulo. 2010.

FORD, Matthew P. *et al.* Gait Training With Progressive External Auditory Cueing in Persons With Parkinson`s Disease. **Arch Phys Med Rehabil.** 2010; (91): 1255-1261.

GONÇALVES,G.B; LEITE, M.A.A; PEREIRA, J.S. Influência das distintas modalidades de reabilitação sobre as disfunções motoras decorrentes da Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Neurologia.** 2011; 47 (2): 22-30.

GOULART, Fátima. *et al.* Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. **Acta Fisiátr.** 2004; 11(1): 12-16.

GOULART, Fátima; PEREIRA Luciana X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa** 2005;11(1): 50-56.

KURTAIS, Yesin. *et al.* Does treadmill training improve lower-extremity tasks in Parkinson disease? A randomized controlled trial. **Clin J Sport Med.**2008; 18:289–291.

LEIBSON, Cynthia L.*et al.* Direct Medical Costs Associated With Parkinson's Disease: A Population-Based Study. **Movement Disorders.** 2006; 21(11):1864-1871.

MARQUES, Amélia P; PECCIN, Maria S. Pesquisa em fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudos. **Fisioterapia e Pesquisa.** 2005; 11(1): 43-48.

MASSANO, J. Doença de Parkinson: Atualização Clínica. **Acta Med Port** 2011; 24(S4): 827-834.

MELO, L.M; BARBOSA, E.R; CARAMELLI P. Declínio cognitivo e demência associados à doença de Parkinson: características clínicas e tratamento. **Rev. Psiqu. Clín** 2007; 34 (4); 176-183.

OKA, H. *et al.* Cardiovascular dysautonomia in de novo Parkinson's disease without orthostatic hypotension. **European Journal of Neurology** 2011, 18: 286–292.

PARKINSON'S DISEASE FOUNDATION. 1957-2007. **Fifty Years of Leadership and Commitment to the Parkinson's Disease Community.**

PELOSIN, Elisa. *et al.* Effects of treadmill training on walking economy in Parkinson's disease: a pilot study. **Neurol Sci** 2009 30:499–504.

PROTAS, Elizabeth J. *et al.* Cardiovascular and Metabolic Responses to Upper- and Lower- Extremity Exercise in Men With Idiopathic Parkinson's Disease. **Physical Therapy** 1996; 76:34-40.

RODRIGUES-DE-PAULA, Fátima; LIMA, Lidiane O. Physical Therapy – Exercise and Parkinson's Disease. **International Encyclopedia of Rehabilitation.**

RODRIGUES-DE-PAULA, Fátima. et al. Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson.

**Fisioter. Mov** 2011; 24(3): 379-388.

RUBERT, V.A; REIS, D.C, ESTEVES, A.C. Doença de Parkinson e exercício físico. **Rev Neurocienc** 2007; 15(2): 141-146.

SCHENKMAN, Margaret. *et al.* Endurance exercise training to improve economy of movement of people with Parkinson disease: three case reports. **Phys Ther.** 2008;63(1):63-76.

SKIDMORE, Frank M. et al. Pilot safety and feasibility study of treadmill aerobic exercise in Parkinson disease with gait impairment. **Journal of Rehabilitation Research & Development** 2008; 45(1): 117-124.

SOARES, Gustavo S; PEYRÉ-TARTARUGA, Leonardo A. Doença de Parkinson e exercício físico: uma revisão da literatura. **Ciência em Movimento** 2010; 24: 64-85.

VARA, A.C; MEDEIROS, R; STRIEBEL, V.L.W. O Tratamento Fisioterapêutico na Doença de Parkinson. **Rev Neurocienc** 2011; 1-7.