



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE (UNI E
MULTIPROFISSIONAL) – PRAPS/FAMED/UFU
COMISSÃO DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE – COREMU/UFU
ATENÇÃO INTEGRAL AO PACIENTE COM NECESSIDADES ESPECIAIS

TATIANE DE JESUS CHAGAS

EFEITOS DO MAT PILATES E DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA
CAPACIDADE FÍSICA DE INDIVÍDUOS COM PARKINSON: ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO

UBERLÂNDIA

2019

**EFEITOS DO MAT PILATES E DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA
CAPACIDADE FÍSICA DE INDIVÍDUOS COM PARKINSON: ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO**

Trabalho apresentado à Comissão de Trabalho de Conclusão de Residência da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para conclusão do Programa de Residência Multiprofissional e para obtenção do título de Especialista em Atenção Integral ao Paciente com Necessidades Especiais.

Orientador: Prof. Dra. Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo

UBERLÂNDIA
2019

Efeitos do Mat Pilates e do Treinamento Funcional na Capacidade física de indivíduos com Parkinson: Ensaio Clínico Randomizado

Efeitos na capacidade física de parkinsonianos

TATIANE DE JESUS CHAGAS¹, LUCAS RESENDE SOUZA², MIRIAM PEREIRA PIMENTA³, LÚCIO BORGES DE ARAÚJO⁴, CAMILLA ZAMFOLINI HALLAL⁵, VIVIAN MARA GONÇALVES DE OLIVEIRA AZEVEDO⁶.

¹ Residente Fisioterapeuta, Faculdade de Medicina - FAMED, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

² Fisioterapeuta, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina - FAMED, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

³ Fisioterapeuta, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia UFTM/UFU, Faculdade de Medicina - FAMED, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

⁴ Docente da Faculdade de Matemática - FAMAT, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

⁵ Fisioterapeuta, Docente do curso de Fisioterapia, Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FAEFI, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

⁶ Fisioterapeuta, Docente do curso de Fisioterapia Faculdade de Educação Física e Fisioterapia - FAEFI, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Endereço para correspondência

Vivian Mara Gonçalves de Oliveira Azevedo

FAEFI - R. Benjamin Constant, 1286 - Nossa Sra. Aparecida, Uberlândia - MG, 38400-678

vivian.azevedo@ufu.br

34-992081712

Palavras-chave: Parkinson, Treinamento Físico, Pilates

Resumo: Introdução: O Parkinson é uma doença crônica e degenerativa que provoca distúrbios motores e não motores, dentre eles o descondição cardiorrespiratório. **Objetivo:** Avaliar o efeito do treino funcional e do Mat Pilates na capacidade funcional de pacientes com doença de Parkinson. **Métodos:** Estudo experimental randomizado que comparou dois tipos de intervenção em indivíduos com parkinson, classificados nas fases I e II na escala de incapacidade de Hoehn and Yahr modificada, por 12 semanas. 19 indivíduos foram distribuídos em 3 grupos: G1, indivíduos alocados para o treinamento com mat pilates; G2, indivíduos alocados para o treinamento funcional e; G3, indivíduos que não receberam nenhum treinamento. Para a avaliação da capacidade funcional foi realizada o teste de caminhada de seis minutos e analisado a distância percorrida. Para a comparação dos grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparação múltipla com correção de Bonferroni. Considerou-se como nível de significância $p < 0,05$. As análises foram realizadas utilizando o software SPSS v.20. **Resultados e Conclusão:** Foi possível observar um aumento significativo na distância percorrida e na distância percorrida prevista ($p= 0,0209$) para os indivíduos que realizaram tanto o mat pilates quanto o treino funcional em relação ao grupo controle. Sendo assim, apesar do pouco tempo de intervenção, foi possível observar que, independente da atividade física realizada – treino funcional ou mat pilates, houve melhora da capacidade funcional dos indivíduos com doença de Parkinson.

Abstract:Introduction: Parkinson's disease is a chronic and degenerative disease that causes motor and non-motor disorders, including cardiorespiratory deconditioning. **Objective:** To evaluate the effect of functional training and Pilates training in the functional room of patients with Parkinson's disease. **Methods:** A randomized experimental study comparing two types of intervention in subjects with Parkinson's, titters in stages I and II on the modified Hoehn and Yahr disability scale, for 12 weeks. 19 individuals were divided into 3 groups: G1, winged for pilates training; G2, allocated individuals for functional training and; G3, compounds that are not responsible for training. For the functional evaluation, the six-minute walk test was performed and the distance traveled was analyzed. The Kruskal-Wallis test was used to compare the groups, followed by the comparison test with the Bonferroni correction. The significance level was set at $p < 0.05$. The analyzes were performed using SPSS software v.20. **Results and Conclusions:** It was possible to observe a significant impact on the distance traveled and

the expected distance ($p = 0.0209$) for the individuals who performed pilates to work in relation to the control. Thus, despite a short time of intervention, it was possible to observe, independently, physical activity - the functional exercise or the ability to pilot, there was an improvement in the functional capacity of individuals with Parkinson's disease.

Pontos-chave/Highlights:

- O Parkinson é uma doença crônica e degenerativa que provoca desordens motoras e não motoras.
- Houve aumento na distância percorrida nos indivíduos que realizaram tanto o mat pilates quanto o treino funcional.
- Independente da atividade física, houve melhora da capacidade funcional dos indivíduos com doença de Parkinson.

INTRODUÇÃO

O Parkinson é uma doença crônica e neurodegenerativa, cuja causa está relacionada a redução da dopamina nos gânglios da base devido a fatores hereditários, tóxicos, genéticos e ambientais.^{1,2} Essa perda de células dopaminérgicas provoca distúrbios motores relacionados a iniciação e a execução dos movimentos. A doença de Parkinson (*Parkinson's disease* - PD) é a segunda mais frequente dentre as doenças crônicas e degenerativas, depois do Alzheimer.^{3,4}

Caracterizada por rigidez, bradicinesia, tremor em repouso e alterações da marcha, o indivíduo com PD adquire alterações posturais, como flexão e redução da rotação de tronco.^{5,2} Além disso sabe-se que esses pacientes não demonstram reações posturais de antecipação, o que aumenta a instabilidade postural e o risco de quedas.^{5,6} Além dos sintomas motores, os parkinsonianos podem apresentar alterações de comportamento, demência e depressão, tendendo ao isolamento social e sedentarismo, o que interfere diretamente na capacidade funcional, independência e na diminuição do condicionamento cardiorrespiratório.^{6,7}

A inatividade é considerada um fator importante para a deterioração dos sintomas na PD.⁸ Estudos demonstraram que indivíduos em estágios inicial e moderado da doença tendem a apresentar um nível de atividade física reduzida em comparação aos indivíduos assintomáticos da mesma idade.^{8,9} Sendo assim, a prática regular de exercícios físicos tem fundamental importância para minimizar os sintomas motores e não motores destes indivíduos, além de promover uma melhora na oxigenação, favorecer a neuroplasticidade e estimular a produção de dopamina.^{10,11}

Recentemente, a reabilitação fisioterapêutica tem se baseado na funcionalidade do indivíduo e não somente na função do corpo como uma estrutura. Em indivíduos com PD, especificamente, objetiva melhorar a capacidade funcional e minimizar as complicações secundárias decorrentes da progressão da doença.^{1,12}

Dentre as terapias atuais, o treinamento funcional é um método que engloba a aplicação de exercícios para diversas articulações, de maneira a associar estas atividades com movimentos que incluem aceleração, redução e estabilização de tronco, no intuito de promover o controle neuromuscular.¹³ Estudos relataram resultados favoráveis após o treinamento de força associado ao exercício aeróbio na melhora da capacidade funcional, força muscular, flexibilidade, agilidade e equilíbrio dinâmico, além da diminuição do comprometimento motor em parkinsonianos.¹⁴

Outro método que tem sido utilizado na reabilitação fisioterapêutica é o Pilates, dentre suas diversas modalidades.¹⁵ Utilizado com o objetivo de melhorar condicionamento físico, prevenir e reabilitar desordens neurológicas,^{15,16} este método parece favorecer a postura e os padrões de marcha em indivíduos com PD, além de se mostrar eficiente no ganho de força, postura, flexibilidade, controle motor, consciência e percepção corporal.^{16,17}

Sabe-se que a eficácia dos exercícios físicos traz resultados positivos para o condicionamento físico em indivíduos com Parkinson e outros distúrbios neurológicos.^{11,12} Entretanto, não foi encontrado estudos que investigassem a aplicação destes dois protocolos – treinamento funcional e Mat Pilates, aos pacientes portadores de PD. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do treino funcional e do Mat Pilates na capacidade funcional de pacientes com doença de Parkinson.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo experimental randomizado que comparou dois tipos de intervenção em indivíduos com PD – Treino funcional e Mat Pilates.

Participantes

Foram selecionados 27 indivíduos com PD, com idade entre 60 e 80 anos, integrantes do projeto de extensão “Parkinson em Movimento”, da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia FAEFI, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia – MG, no período de agosto a dezembro de 2018.

Foram incluídos os pacientes classificados nas fases I e II de acordo com a Escala de estágios de incapacidade de Hoehn and Yahr modificada (H&Y).¹⁸ Esta escala é composta por sete estágios de classificação que avaliam a progressão da doença de acordo com o nível de incapacidade por meio de sinais e sintomas. A pontuação varia de 0 - não há sinais da doença; 1 - paciente apresenta sinais unilaterais; 1,5 - envolvimento unilateral e axial; 2 - a doença é bilateral sem déficit de equilíbrio; 2,5 - doença bilateral leve com recuperação de equilíbrio; 3 - doença bilateral moderada com instabilidade postural; 4 - incapacidade grave, capaz de deambular; até 5 - total dependência de atividades de vida diária. Assim, aqueles pacientes classificados nos estágios de I a III apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios de IV a V apresenta incapacidades mais graves e dependência funcional.¹

Além do critério de H&Y, também foram incluídos aqueles sujeitos que não apresentavam alterações cognitivas e que possuíam liberação médica para a prática de atividade física. Como exclusão, considerou-se as alterações cardiovasculares ou respiratórias agudas, fraturas ou lesões de partes moles que incapacitassem a realização das atividades e a realização de outras terapias.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia - CAAE (89858518.6.0000.5152) e registrado no ensaiosclinicos.gov.br (aguardando parecer). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi aplicado no primeiro encontro, e após explicar a proposta e sanar todas as dúvidas, foi assinado o termo. A identidade dos participantes foi preservada em todas as etapas do estudo, por meio de codificação numérica, garantindo o sigilo das informações.

Randomização e Avaliações

Inicialmente os pacientes com PD seriam divididos em dois grupos de forma aleatória simples por meio de sorteio. Entretanto, houveram 9 desistências durante a realização das intervenções, e estes pacientes participaram apenas das avaliações. Dessa forma foram alocados no Grupo 3 ou Grupo Controle (G3) – pacientes que não receberam a intervenção.

Os restantes dos pacientes foram divididos em: Grupo 1 (G1) – 9 indivíduos randomizados para a reabilitação com Mat Pilates; Grupo 2 (G2) – 9 para o treinamento funcional. As avaliações dos indivíduos com PD, antes e após a intervenção, foram realizadas em dois dias com duração média de 1 hora e 30 minutos, na data e no horário em que participavam do projeto de extensão pelo mesmo fisioterapeuta/pesquisador principal.

Desfecho Primário

Para a avaliação da capacidade funcional foi realizada o teste de caminhada de seis minutos (TC6) de acordo com o *guideline* da sociedade torácica americana (ATS).¹⁹ Trata-se de uma avaliação de esforço submáximo, que possibilita a identificação de fatores limitantes do desempenho ao exercício como, dispneia, fadiga, limitações musculoesqueléticas e eventuais respostas as intervenções. Não depende de equipamentos sofisticados ou treinamento avançado dos avaliadores. O indivíduo deve deambular, em sua velocidade máxima, sem correr, em um corredor de 30 metros, demarcado a cada 3m e a distância total percorrida deve ser registrada. A monitoração deve acontecer antes, durante (a cada 2 minutos) e após o teste (escala de Borg, pressão arterial - PA, frequência cardíaca – FC e saturação periférica de O₂ - Spo₂) associado a orientações verbais padronizadas. Ao final calcula-se a distância percorrida (em metros) por meio do cálculo da distância percorrida prevista (DPP), na qual: $DPP = 890.46 - (6.11 \times IDADE) + (0.0345 \times IDADE^2) + (48.87 \times SEXO) - (4.87 \times IMC)$ (onde sexo masculino = 1 e sexo feminino = 0).²⁰

Intervenção

Os protocolos de intervenção foram executados na instituição vinculada ao estudo, sendo este um ambiente seguro, com piso plano, antiderrapante e bem iluminado. Os voluntários foram monitorados pelos profissionais da equipe e a duração do tempo de aplicação dos protocolos foi de 12 semanas, sendo três vezes na semana, com duração de

1h, de acordo com a recomendação da OMS²¹ de 150 minutos de atividade física por semana.

O treinamento com o Mat Pilates, realizado com o grupo 1, foi dividido em três períodos de progressão com duração de 4 semanas cada, totalizando 12 sessões por mês. Cada sessão era dividida em três momentos distintos de intensidade, inicialmente com a fase de “pré-pilates”, com exercícios de baixa intensidade para conscientização corporal e familiarização com o protocolo; a fase mat pilates, com 15 exercícios de média intensidade para fortalecimento muscular, coordenação, equilíbrio, resistência e flexibilidade; e a fase três (final) de desaceleração e alongamentos. Todas as sessões eram orientadas de forma individual pelo fisioterapeuta responsável (Quadro 1).

Quadro 1. Protocolo de exercício com o mat pilates.

FASES	PROGRESSÃO 1 – EXERCÍCIO	REPETIÇÕES/ INTERVALO (SEGUNDOS)	PROGRESSÃO 2	PROGRESSAO 3
PRÉ PILATES	Pelve em posição neutra	10/30	Mantem	Mantem
	Contração dos músculos do assoalho pélvico			
	Ativação do músculo transverso do abdômen			
	Postura de gato em extensão de coluna			
	Postura de gato em flexão de coluna			
MAT PILATES	The Hundred	10/30	Associado a elevação dos MMII	Realizando um círculo com os MMII
	Agachamento sobre a bola		Agachamento na bola com mãos a frente	Agachamento com faixa elástica em abdução de MMSS
	Afundo com mão na cintura		Afundo com mão a frente	Afundo com faixa elástica
	Mermaid sentado em “indiozinho”		Mermaid sentado em “Z”	Em pé realizando flexão lateral
	Single leg circles		Single leg circles + flexão	Single leg circles + uma perna a 90° de flexão e realizando círculo da outra
	Single leg strech deitado – bicicleta		Single leg strech deitado – troca de mãos	Single leg strech - tirando escápula do solo

MAT PILATES		10/30		
	Double leg strech – somente mãos com pernas no chão		Double leg strech – movimentos de braços e pernas com tronco no chão	Double leg strech – tirando escápula
	Swimming com extensão de tronco		Swimming com isometria	Swimming com caneleira
	Arms open		Arms open – bíceps cabeça curta	Arms open – bíceps cabeça longa
	Fortalecimento e estabilização da cintura escapular – movimentos para trás		Fortalecimento e estabilização da cintura escapular – movimentos para o lado e volta a 90	Fortalecimento e estabilização da cintura escapular – com pernas para cima
	Prancha – 10 segundos		Prancha – 20 segundos	Prancha 30 segundos
	Ponte tradicional		Ponte com faixa elástica	Ponte com isometria por 10 respirações na bola
	Balanço station		Balanço station com flexão	Balanço station em isometria
	Ostra sem faixa elástica		Ostra com faixa elástica	Ostra com faixa elástica mais resistente
	Adução e abdução – on side: hip – abdução		Adução e abdução – on side: hip – flexão de quadril e lateral	Adução e abdução – on side: hip – super abdução
ALONGA- MENTO	Alongamento de cadeia posterior sentado no solo	10/30	45 Segundos	60 Segundos
	Alongamento quadrado lombar – sentar sobre pés			
	Ajoelhado no colchonete – rolar a bola com flexão de tronco			
	Alongamento do piriforme na bola			

ALONGA- MENTO	Relaxar pescoço	10/30	45 Segundos	60 Segundos
	Movimentos cefálicos			
	Soltar braços			
	Alongamento de deltoide			
	Alongamento de quadríceps			
	Alongamento de adutores - borboletinha			

MMII Membros Inferiores, MMSS Membros superiores.

O treinamento funcional, realizado com o grupo 2, foi dividido em indicadores de tempo, denominados “Mesociclos”, onde foram englobadas atividades funcionais que trabalham força, velocidade, resistência, coordenação e flexibilidade. Cada mesociclo equivale a um período de 4 semanas, que totalizou também 12 sessões/mês, ou seja, três mesociclos. A cada mesociclo houve aumento da carga e da resistência dos exercícios com objetivo de melhorar a adaptação do corpo ao esporte.

O cenário foi dividido em cinco estações de exercícios, sendo uma de descanso, com duração de 3 minutos. Cada estação tinha objetivo e condutas específicas, que se modificavam nas seguintes progressões. Os objetivos gerais do mesociclo 1 foram: estabilização do core; ganho de condicionamento aeróbico e desenvolvimento de capacidades físicas; quanto ao mesociclo 2: desenvolver força do core; melhora do condicionamento aeróbico e das capacidades físicas e ganho de força muscular em membros inferiores e membros superiores. E por fim, do terceiro mesociclo: ganho de força do Core; manter e/ou ampliar condicionamento aeróbico; potencializar as capacidades físicas e aumento de força muscular em membros inferiores e membros superiores (Quadro 2).

Quadro 2. Protocolo de exercícios com o treinamento funcional.

TREINO	CAPACIDADE/ OBJETIVOS	EXERCÍCIOS/COMPLEXOS MESOCICLO 1		TEMPO (SEGUNDOS)	ADICIONAL	MESOCICLO 2	MESOCICLO 3
	Aquecimento	Marcha guiada		60	-	Marcha guiada mudando a direção	Marcha guiada com trote e mudança de direção
ESTAÇÃO 1	Treino Core	1	Abdominal no chão	60	-	Apoio do calcanhar	Joelhos em extensão
	Força	2	Agachamento livre		-	Deslocamento lateral	Com peso
	Força	3	Subir e descer step		-	+ caneleira	++ peso caneleira
	Agilidade	4	Deslocamento de frente na escada funcional		Colocar na cintura	Tração de elástico	Saltos entre quadrados
	Potência	5	Salto vertical		-	Com bola	Saltar e jogar bola para cima
	Coordenação	6	Mãos alternadas com caneleira 0,5kg		-	Em pé com marcha estacionária	Em pé com deslocamento
INTERVALO ENTRE AS ESTAÇÕES: 3 MINUTOS							
ESTAÇÃO 2	Equilíbrio	7	Mudança de direção entre cones com parada	60		Sem parada	Ziguezague entre cones
	Coordenação	8	Em pé, bater bola de tênis			Pegar bola de reação	Várias bolas de reação
	Força	9	Flexão e extensão de cotovelos com bastão			+ carga	++ carga
	Agilidade	10	Sobe e desce com elástico		Em dupla	com deslocamento	+ 2 elásticos
	Potência	11	Arremesso de bola p/cima		Elástico na cintura	Com tração	+ panturrilha
INTERVALO ENTRE AS ESTAÇÕES: 3 MINUTOS							
ESTAÇÃO 3	Treino Core	12	Prancha ventral 15 segundos			+ tempo 20"	++ tempo 25 segundos
	Força	13	Ponte em decúbito dorsal			Com 1 apoio	Associado a isometria 3 segundos
	Agilidade	14	Em pé, troca de pés sobre a bola			Associado com mãos	+ altura
	Equilíbrio	15	Corrida estacionária		Em dupla	com superbond	+ apoio unipodal

	Coordenação e velocidade	16	Pés dentro e fora da escada funcional			Lateralmente	Frente e de costas
INTERVALO ENTRE AS ESTAÇÕES: 3 MINUTOS							
ESTAÇÃO 4	Alongamento	1	Relaxar o pescoço	30	-	45	60
		2	Flexão de cabeça				
		3	Extensão de cabeça				
		4	Soltar braços				
		5	Girar ombros para frente e trás				
	Alongamento	6	Alongar deltoide				
		7	Dissociar cintura pélvica				
		8	Apoio unipodal - alongar quadríceps				
		9	Sentar - alongar posteriores				
		10	Posição de borboletinha				
		11	Automassagem				

Análise Estatística

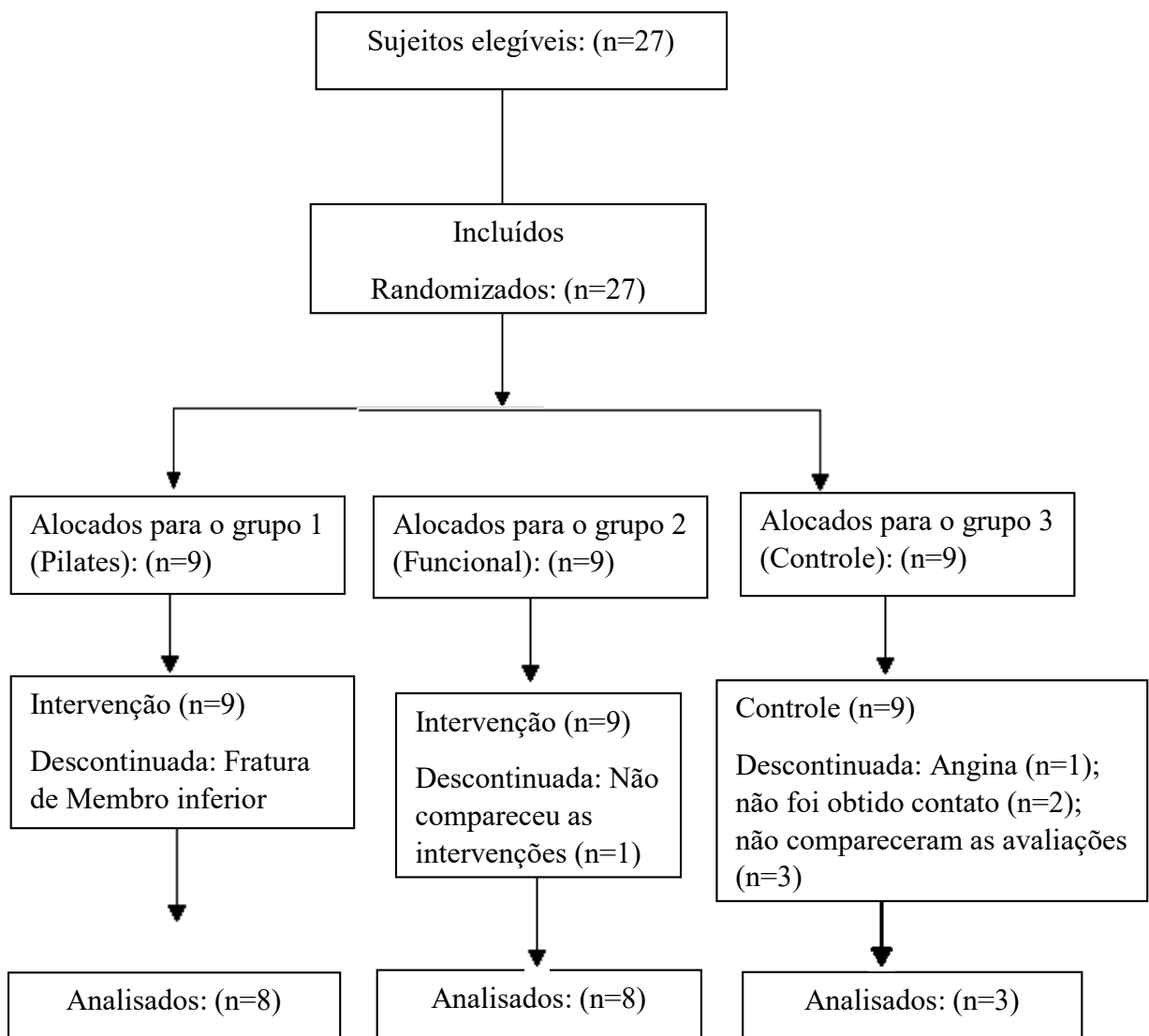
As variáveis quantitativas foram descritas em médias, medianas, desvio padrão, valores máximo e mínimo. Além disso, aplicou-se o teste de normalidade Shpiro-Wilk. Para a comparação dos grupos foi utilizado o teste de Kruskall-Wallis, seguido do teste de comparação múltipla com correção de Bonferroni, pois os dados não seguiram distribuição normal de probabilidade.

Todos os testes foram aplicados utilizando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As análises foram realizadas utilizando o software SPSS v.20.

RESULTADOS

Um total de 27 pacientes foram considerados elegíveis para o estudo, alocados aleatoriamente para o grupo 1 (Mat Pilates), grupo 2 (Treino Funcional) e grupo 3 (Controle). No grupo 1, houve perda de um paciente devido a fratura de membro inferior; no grupo 2, houve também uma perda, devido ao excesso de faltas; no grupo 3, um dos pacientes apresentou angina estável, o que o impossibilitou de realizar as avaliações, dois não foi obtido retorno por contato telefônico e outras três não compareceram as avaliações sem justificativa. Finalmente, 19 pacientes foram analisados e completaram o estudo, o que representou perda de seguimento de 11% nos grupos 1 e 2 (cada) e 66% no grupo 3 (Figura 1).

Figura 1. Flow Chart dos sujeitos elegíveis.



O Treinamento Funcional e o Mat Pilates foram bem tolerados por todos os pacientes pertencentes ao grupo 1 e 2, com uma adesão de 89% durante o período de intervenção. No grupo 1, dos 8 pacientes analisados, 62,5% (5/8) foram classificados no estágio I da escala de H&Y e 37,5% (3/8) no estágio II. No grupo 2, 87,5% (2/8) foram classificados no II estágio, e 12,5% (2/8), no estágio I. As características gerais dos participantes grupos são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos grupos de tratamento e controle.

Característica	Grupos			valor p**
	1*	2*	3*	
Idade (anos)	63,2	67,1	54,4	0,165
Peso (kg)	70,3	64,0	73,0	0,552
Altura (m)	1,63	1,58	1,60	0,505

*Valor em média, Valor de $p \leq 0.05$, **teste de Kruskall-Wallis.

Os resultados referentes as variáveis do TC6, como a distância percorrida (DP), a distância percorrida prevista (DPP), e os valores de Borg, FC, P.A. e SpO₂ durante a primeira e a segunda avaliação são apresentados na Tabela 2. Foi possível observar diferença estatisticamente significativa nas variáveis distância percorrida e na distância percorrida prevista, Borg inicial, FC, SpO₂ final e nas pressões diastólicas finais.

Tabela 2. Resultados das variáveis do TC6 para os três grupos de avaliação.

Variável (TC6)	Grupos									Valor - p ^e	
	G1		p ⁱ	G2		p ⁱ	G3		p ⁱ	Primeira avaliação	Segunda avaliação
	Primeira avaliação	Segunda avaliação		Primeira avaliação	Segunda avaliação		Primeira avaliação	Segunda avaliação			
	Mediana (Min-Max)	Mediana (Min-Max)		Mediana (Min-Max)	Mediana (Min-Max)		Mediana (Min-Max)	Mediana (Min-Max)			
D.P.	433 (241-571)	423 (300-541)	0,833	325,7 (240-486)	381 (300-466)	0,162	409 (293-483)	381,0 (279-443)	0,654	0,322	0,569
D.P. - D.P.P.	24,36 (-131-156)	25,08 (-52-109)	1,000	-27,73 (-92-90)	25,42 (35,3-64,08)	0,386	-22,13 (-141,9-51,26)	-60,91 (-131,5-11,86)	0,881	0,520	0,020
Borg Inicial	0,00 (0-2)	1,5 (0-3)	0,084	2,00 (0-4)	2,00 (0-6)	0,268	1,00 (1-4)	1,00 (0-2)	0,393	0,029	0,761
Borg 2 minutos	1,00 (0-4)	2,0 (1-4)	0,162	2,50 (0-4)	2,00 (0-6)	0,695	1,00 (1-4)	2,00 (0-3)	0,877	0,596	0,757
Borg 4 minutos	1,50 (0-6)	2,5 (1-5)	0,193	3,00 (1-4)	2,00 (0-6)	0,395	2,00 (1-5)	2,00 (0-4)	0,878	0,593	0,761
Borg Final	3,50 (0-7)	3,0 (2-5)	0,627	3,00 (1-7)	3,00 (0-7)	0,523	2,00 (2-5)	3,00 (1-4)	0,877	0,911	0,851
F.C. Inicial	64,0 (54-87)	69,5 (55-95)	0,207	62,0 (44-98)	85,0 (73-96)	0,092	87,0 (61-95)	90,0 (85-110)	0,453	0,533	0,007
F.C. 2 minutos	89,5 (61-120)	83,0 (57-118)	0,140	86,0 (54-114)	65,0 (54-135)	0,961	89,0 (88-133)	100,0 (87-127)	0,881	0,307	0,114
F.C. 4 minutos	89,0 (51-117)	75,0 (59-101)	0,292	67,0 (51-102)	93,0 (55-136)	0,135	77,0 (59-79)	100,0 (97-111)	0,025	0,350	0,062
F.C. Final	75,50 (45-106)	67,5 (45-106)	1,000	65,0 (50-92)	84,0 (52-128)	0,123	97,0 (94-121)	105,0 (70-127)	0,654	0,074	0,098
Sp02 Inicial	93,5 (91-98)	94,0 (90-98)	0,873	97,5 (91-100)	96,0 (91-98)	0,352	96,0 (92-97)	94,0 (90-97)	0,362	0,217	0,354
Sp02 2 minutos	93,0 (90-98)	94,0 (92-98)	0,395	93,0 (92-97)	94,0 (92-98)	0,478	94,0 (93-98)	94,0 (91-98)	0,650	0,574	0,948

SpO2 4 minutos	93,5 (90-99)	95,0 (92-99)	0,221	93,5 (91-99)	93,0 (91-97)	0,557	98,0 (90-99)	95,0 (90-97)	0,368	0,685	0,560
SpO2 Final	93,0 (87-96)	96,5 (93-98)	0,006	95,5 (88-99)	93,0 (90-97)	0,286	91,0 (90-95)	93,0 (89-98)	1,000	0,066	0,141
P.A.S. Inicial	120,0 (100-130)	105,0 (100-120)	0,063	110,0 (80-120)	110,0 (90-140)	0,653	100,0 (100-110)	110,0 (100-120)	0,191	0,109	0,724
P.A.D. Inicial	70,0 (60-80)	65,0 (60-80)	0,650	60,0 (60-70)	70,0 (60-80)	0,243	70,0 (70-80)	80,00 (70-80)	0,494	0,072	0,205
P.A.S. Final	115,0 (110-140)	105,0 (100-150)	0,305	110,0 (90-120)	120,0 (90-140)	0,357	110,0 (100-120)	120,0 (110-120)	0,327	0,373	0,707
P.A.D. Final	70,0 (60-80)	60,0 (60-80)	0,177	70,0 (60-80)	70,0 (60-80)	0,834	70,0 (70-70)	80,00 (70-80)	0,112	0,936	0,023

TC6: Teste de caminhada de 6 minutos; D.P: Distância percorrida; D.P.P: Distância percorrida prevista; F.C.: Frequência cardíaca; SpO2: Saturação periférica de oxigênio; P.A.D: Pressão arterial diastólica; P.A.S: Pressão arterial sistólica; ⁱ intra grupos; ^e entre grupos; Teste de Kruskal-Wallis - Valor de $p \leq 0.05$.

DISCUSSÃO

Com o objetivo de avaliar o efeito da capacidade funcional através da aplicação de dois protocolos de exercícios, o treino funcional e o Mat Pilates, em indivíduos com PD, foi possível observar que ambos os protocolos melhoraram a capacidade funcional destes. Isto pôde ser observado com o aumento da distância percorrida entre as avaliações nos grupos 1 e 2 em relação ao grupo controle.

Sabe-se que os efeitos da melhora na capacidade física e nos sintomas motores de pacientes com Parkinson se deve não somente a prática da atividade física, mas às mudanças fisiológicas,²² já que durante o treinamento e a sobrecarga física, ocorre adaptações em resposta a progressão da intensidade, como o aumento no débito cardíaco e a redistribuição do fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos ativos, inicialmente, e redução da frequência cardíaca a longo prazo.²³

Na literatura científica ainda há controvérsias a respeito da capacidade dos parkinsonianos de realizar exercícios físicos nos estágios iniciais da doença. Autores relatam que esta capacidade pode ser comparável à de indivíduos saudáveis, apesar de haver piora com a progressão da doença, desde que mantenham um nível de atividade física regular.⁸ Entretanto, em estudo prévio que analisou o desempenho funcional destes indivíduos e os comparou com indivíduos saudáveis, os pesquisadores observaram que a baixa aptidão física pode estar presente também nos estágios iniciais da doença, uma vez que os sintomas motores da doença comprometem a capacidade funcional desses pacientes precocemente, independente do grau da atividade física.²⁴

Ainda são escassos os ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos de protocolos de exercícios específicos para pacientes com PD. Em estudo que associou exercícios de resistência e treino aeróbio juntamente ao tratamento farmacológico, foi observado resultados positivos em relação a qualidade de vida, mobilidade e risco de quedas.²⁵ Os exercícios resistidos de membros inferiores podem também melhorar a velocidade da marcha, o comprimento do passo e, quando associado ao treino proprioceptivo, também melhoram o equilíbrio, o que também favorece a capacidade física destes indivíduos.²⁶ Sabe-se que o uso combinado de exercícios aeróbicos e fortalecimento muscular resultam em melhoras nas medidas de desempenho funcional e da capacidade física de indivíduos em estágios iniciais da PD.²⁷

Estudos que avaliaram a aptidão física de idosos com PD submetidos à intervenção pelo método pilates observaram resultados favoráveis relacionados a melhora postural, aos padrões de marcha, equilíbrio e no condicionamento físico pós intervenção pelo método.^{16,17,28}

No presente estudo, ambos os grupos de intervenção ultrapassaram a distância percorrida prevista de acordo com a média geral. Como a equação utilizada neste estudo para o cálculo da distância percorrida prevista, proposta por Britto et al.²⁰, é recente e baseada no perfil epidemiológico brasileiro, ainda há necessidade de investigações que apontem ser estes valores indicados para avaliar alterações na capacidade funcional destes indivíduos.

O grupo controle, composto por indivíduos que não praticaram atividade física, não atingiu a distância percorrida prevista e, ainda, apresentaram uma redução na distância percorrida, após um curto período de não intervenção. Estudos atuais mostram que indivíduos com PD são 29% menos ativos do que os saudáveis da mesma faixa etária.²² A própria incapacidade motora e a imobilidade já contribuem para a diminuição do condicionamento físico,¹⁴ uma vez que estes pacientes apresentam redução significativa das fibras musculares do tipo IIA, o que provoca atrofia muscular por desuso e, conseqüentemente, descondicamento físico.¹²

De acordo com os nossos resultados, foi possível observar também alterações nos valores de FC durante o teste, sendo estes maiores e significativos no grupo controle, tanto no momento inicial quanto no final do teste. Como o TC6 é realizado com intensidade moderada, espera-se que haja aumento, mesmo que discreto, da FC também em indivíduos treinados.²³ Além disso, foi demonstrado que indivíduos com PD submetidos ao exercício aeróbico atingem a intensidade do treinamento de forma mais rápida que os indivíduos saudáveis, o que sugere baixa eficiência metabólica.²⁷ Nos indivíduos não treinados ocorre um aumento do débito cardíaco durante o exercício em decorrência do aumento da FC, sendo esta controlada pela atividade simpática e parassimpática. Vale salientar que as respostas da FC durante o exercício físico são influenciadas por diversos fatores além do condicionamento físico, incluindo idade, tipo de exercício, posição do corpo, condicionamento físico, volume sanguíneo, meio ambiente e ritmo circadiano.²⁹

Ressaltamos que a perda amostral foi um limitante deste estudo. No entanto, há poucos estudos controlados e randomizados que investigaram este assunto. E, apesar do pouco tempo de intervenção, foi possível observar que, independente da atividade física realizada – exercícios funcionais ou mat pilates, houve melhora da capacidade funcional dos indivíduos com PD. Portanto, mais estudos são necessários para melhor compreender os efeitos destes protocolos de exercícios na capacidade funcional destes pacientes.

REFERENCIAS

1. De Mello MPB, Botelho ACG. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*. 2010, v. 23, n. 1. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000100012>
2. Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson disease: a model for physical therapy. *Physical therapy*. 2000, v. 80, n. 6, p. 578-597. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.6.578>
3. Alves G et al. Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of neurology*. 2008, v. 255, n. 5, p. 18-32. <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1686-y>
4. Shulman JM, De Jager PL, Feany MB. Parkinson's disease: genetics and pathogenesis. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*. 2011, v. 6, p. 193-222. <https://doi.org/10.1146/annurev-pathol-011110-130242>
5. Factor SA et al. Postural instability/gait disturbance in Parkinson's disease has distinct subtypes: an exploratory analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2011, v. 82, n. 5, p. 564-568. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2010.222042>
6. Christofolletti G et al. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Revista brasileira de fisioterapia*. 2006, v. 10, n. 4. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000400011>
7. Duncan GW et al. Health-related quality of life in early Parkinson's disease: The impact of nonmotor symptoms. *Movement disorders*. 2014, v. 29, n. 2, p. 195-202. <https://doi.org/10.1002/mds.25664>
8. Da Luz Scheffer D, Junior ASA, Latini A. Fadiga e prática de atividade física na doença de Parkinson: revisão de literatura. *Arquivos de Ciências da Saúde*. 2018, v. 25, n. 1, p. 13-17. <http://dx.doi.org/10.17696/2318-3691.25.1.2018.886>
9. Bonjorni LA et al. Influência da doença de Parkinson em capacidade física, função pulmonar e índice de massa magra corporal. *Fisioterapia em Movimento*. 2017, v. 25, n. 4. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000400005>
10. Haas BM, Trew M, Castle PC. Effects of respiratory muscle weakness on daily living function, quality of life, activity levels, and exercise capacity in mild to moderate Parkinson's disease. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2004, v. 83, n. 8, p. 601-607. <https://doi:10.1097/01.phm.0000133436.61009.02>
11. Balsanelli JD, Teixeira-arroyo C. Benefícios do exercício físico na doença de Parkinson. *Revista Educação Física UNIFAFIBE*. 2015, Ano IV, n. 3. Disponível em: <https://bit.ly/2U70Srn>. Acessado em março de 2019.

12. Damasceno LBN et al. Aptidão cardiorrespiratória de idosos saudáveis e com doença de Parkinson: um estudo comparativo. *Revista Brasileira de Neurologia*. 2017, v. 53, n.2. Disponível em: < <https://bit.ly/2uzMt84>>. Acessado em março de 2019.
13. Teixeira CVLS, Evangelista AL. Treinamento funcional e core training: definição de conceitos com base em revisão de literatura. *Lecturas Educacion Fisica y Deportes*. 2014, v. 18, p. 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2U70Wr7>>. Acessado em: março de 2019.
14. Moraes Filho AV. Efeitos do treinamento de força sobre a bradicinesia, força muscular e desempenho funcional em indivíduos com Doença de Parkinson. 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2FF7Ry0>>. Acessado em: março de 2019.
15. Guimarães ACA, Azevedo SF, Simas JPN, Machado Z, Jonk VTF. The effect of Pilates method on elderly flexibility. *Fisioterapia em Movimento*. 2014, v. 27, n. 2, p. 181-188, abr/jun, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.002.AO03>
16. Do Carmo VS et al. Aptidão física de idosos com doença de Parkinson submetidos à intervenção pelo método Pilates. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*. 2017, v. 14, n. 2. <https://doi.org/10.5335/rbceh.v14i2.7006>
17. De Freitas MLM, Zager M, Campbell C. A influência do método Pilates na instabilidade postural e qualidade de vida do paciente com doença de Parkinson. *Fisioterapia Brasil*. 2015, v. 16, n. 2, p. 155-159. <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v16i2.278>
18. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*. 1998, v. 50, n. 2, p. 318-318. Disponível em:< <https://bit.ly/2VafJhc>>. Acessado em: março de 2019.
19. Ats committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories et al. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002, v. 166, p. 111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
20. Britto RR et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian journal of physical therapy*. 2013, v. 17, n. 6, p. 556-563. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000122>
21. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. 2010. Disponível em: < <https://bit.ly/O4UnhM>>. Acessado em março de 2019.
22. Carvalho A et al. Comparison of strength training, aerobic training, and additional physical therapy as supplementary treatments for Parkinson's disease: pilot study. *Clinical interventions in aging*. 2015, v. 10, p. 183. <https://dx.doi.org/10.2147%2FCIA.S68779>

23. Almeida MB, Araújo CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte*. 2003, v. 9, n. 2, p. 104-12. Disponível em: <<https://bit.ly/2Vcjseh>>. Acessado em março de 2019.
24. Goulart F et al. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta fisiátrica*. 2004, v. 11, n. 1, p. 12-16. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20040001>
25. Morris ME et al. Falls and mobility in Parkinson's disease: protocol for a randomised controlled clinical trial. *BMC Neurol*. 2011, v. 11, n. 3, p. 2-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-93>
26. Tombosco L, Percebois-Macadré L, Rapin A, Nicomette-Bardel J, Boyer FC. Effort training in Parkinson's disease: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2014, p. 57:79-104. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.01.003>
27. Rodrigues-de-paula F et al. Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson. *Fisioterapia em Movimento*. 2011, v. 24, n. 3. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000300002>
28. Johnson L et al. The effects of a supervised Pilates training program on balance in Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease*. 2013, v. 2, n. 02, p. 58-61. <http://dx.doi.org/10.4236/apd.2013.22011>
29. Cambri LT et al. Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. *Arq Sanny Pesq Saúde*. 2008, v. 1, n. 1, p. 72-82. Disponível em: <<https://bit.ly/2WxKkFS>>. Acesso em março 2019.