

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

RODRIGO BERNARDES

**MÉTODO PILATES NO *REFORMER* PROMOVE GANHO DE
AMPLITUDE DE MOVIMENTO, EQUILÍBRIO E QUALIDADE DE
VIDA NA DOENÇA DE PARKINSON**

CAMPINAS

2020

RODRIGO BERNARDES

**MÉTODO PILATES NO *REFORMER* PROMOVE GANHO
DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO, EQUILÍBRIO E
QUALIDADE DE VIDA NA DOENÇA DE PARKINSON**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, do Centro de Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof.^a Dra. Glória Maria de Almeida Souza Tedrus

PUC-CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa da Silveira CRB 8/8423
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

613.7192 Bernardes, Rodrigo
B522m

Método Pilates no Reformer promove ganho de amplitude de movimento, equilíbrio e qualidade de vida na doença de Parkinson / Rodrigo Bernardes. - Campinas: PUC-Campinas, 2020.

92 f.: il.

Orientador: Glória Maria de Almeida Souza Tedrus.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Centro de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

Inclui bibliografia.

1. Pilates, Método. 2. Parkinson, Doença de. 3. Quedas (Acidentes). I. Tedrus, Glória Maria de Almeida Souza. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDD - 23. ed. 613.7192

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

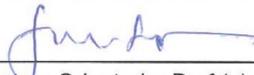
Autor: BERNARDES, RODRIGO

Título: MÉTODO PILATES NO REFORMER PROMOVE GANHO DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO, EQUILÍBRIO E QUALIDADE DE VIDA NA DOENÇA DE PARKINSON

Dissertação de Mestrado em Ciências da Saúde

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Glória Maria de Souza Almeida Tedrus



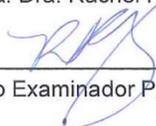
Presidente e Orientador Prof.(a) Dr. (a)

Profa. Dra. Grace Helena Letro



1o Examinador Prof.(a) Dr. (a)

Profa. Dra. Rachel Paes Guimarães



2o Examinador Prof.(a) Dr. (a)

Dedico à minha querida família, presente de Deus,
minha esposa Andrea e meus filhos Isabela e Daniel.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai, ao Filho e ao Espírito Santo, a Eles seja toda honra, a glória e o domínio eternamente.

A minha esposa Andrea, e meus filhos Isabela e Daniel. Sem vocês, essa missão não seria cumprida.

Ao meus preciosos pais Benedito Bernardes e Maria Rosária Bernardes, pelo exemplo de vida.

A minha querida sogra Sílvia Duarte, por ter investido e apoiado esse sonho.

Aos meus irmãos Júnior e Igor, bem como a meus cunhados, pelo grande suporte, amor e apoio.

A minha querida Profa. Dra. Gloria Maria de Almeida Souza Tedrus, orientadora do meu trabalho de pós-graduação de Mestrado em Ciências da Saúde na Pontifícia Universidade Católica de Campinas, pela paciência, apoio, força, atenção e amizade.

A minha querida Profa. Dra. Grace Helena Letro, chefe do ambulatório de Distúrbio do Movimento do Hospital da PUC Campinas, por todo incentivo, gentileza e ensinamentos.

Aos meus queridos professores do Mestrado da PUC Campinas pela amizade e inspiração.

A minha querida amiga e Profa. Dra. Nielce de Paiva.

A minha querida amiga e incentivadora Profa. Marie Clemence Juet Pastre (*in memoriam*).

Aos todos os meus clientes e amigos, meu obrigado por terem me ensinado nesses anos de profissão.

Aos meus colegas de profissão que estudam o movimento para melhorar a qualidade de vida de outros.

A minha presença irá contigo, e Eu te darei descanso.

Êxodo 33:14

RESUMO

BERNARDES, Rodrigo. ***Método Pilates no Reformer promove ganho de amplitude de movimento, equilíbrio e qualidade de vida na doença de Parkinson.*** Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Campinas, 2020.

INTRODUÇÃO: Quedas são muito comuns no idoso, podendo causar complicações como lesões e fraturas. Portadores de doença de Parkinson possuem 3 vezes mais risco de quedas comparados a idosos saudáveis.

OBJETIVO: Analisar o efeito de exercícios do Método Pilates realizados no aparelho *Reformer* na amplitude de movimento, equilíbrio e qualidade de vida em pacientes com doença de Parkinson do ambulatório de Distúrbio do Movimento do Hospital da PUC Campinas.

MÉTODO: Ensaio clínico com grupo controle e intervenção, realizado em 2 fases com 12 participantes na fase *ON* [9 homens (75%); médias de IMC (21 kg/m²), Mini Exame do Estado Mental (26,8 ± 2,1), Escala Hoehn & Yahr (2), tempo de doença (9,8 anos) e número quedas desde diagnóstico (2,5 anos)]. Na fase 1 (controle), os participantes foram avaliados na semana inicial (T0) e final (T1) e não realizaram exercícios por 10 semanas. Na fase 2 (intervenção), os participantes realizaram 10 sessões de 10 exercícios (1 vez por semana) por 10 semanas e foram reavaliados na semana final (T2). Instrumentos de avaliação: Mini Exame do Estado Mental, Escala de Hoehn & Yahr, Escala de Atividades de Vida Diária de Schwab e England, Versão Simplificada da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson, testes de equilíbrio *MINI BESTest* e *Timed Up & Go (TUG)*, e Goniometria de membros inferiores. Os dados foram analisados estatisticamente, considerando *p-valor* <0,05.

RESULTADOS: Houve melhora significativa da amplitude de movimento [dorsiflexão de tornozelo (teste t de Student, *p-valor* <0,001), flexão de quadril (*p-valor* <0,001), extensão de quadril (*p-valor* <0,001)], do equilíbrio [teste *TUG* - T2<T1,T0 (ANOVA, *p-valor* <0,001); *MINI BESTest* - T2>T1,T0 (ANOVA, *p-valor* =0,011)] e da qualidade de vida [Escala de Atividades de Vida Diária Schwab & England (teste exato de Fisher, *p-valor* <0,038)].

CONCLUSÃO: O protocolo de 10 exercícios do Método Pilates realizado no *Reformer* foi eficaz em promover melhora da amplitude de movimento de membros inferiores, do equilíbrio com consequente redução do risco de quedas, da funcionalidade e qualidade de vida em pacientes com doença de Parkinson após 10 intervenções. Esta estratégia terapêutica pode ser incorporada no tratamento dessa doença.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Quedas. Prevenção. Método Pilates. Exercício.

ABSTRACT

BERNARDES, Rodrigo. ***Pilates Reformer exercises improve range of motion, balance and quality of life in Parkinson's disease.*** Dissertation (Master's Degree in Health Sciences) - Graduate Program in Health Sciences, Pontifical Catholic University of Campinas, Center for Life Sciences, Campinas, 2020.

BACKGROUND: Falls are common among the elderly and may lead to complications such as lesions and fractures. Parkinson's disease patients are 3 times more likely to fall when compared with healthy adults.

OBJECTIVE: Analyze the effect of Pilates *Reformer* exercises for range of motion, balance and quality of life in Parkinson's disease patients of the Movement Disorders ambulatory of PUC Campinas hospital.

METHODS: Clinical trial with control and intervention group, done in 2 phases with 12 participants in the *ON* phase [9 men (75%); mean scores of BMI (21 kg/m²), *Mini Mental State Examination* (26,8), Hoehn & Yahr scale (2), time of disease (9,8 years), number of falls since diagnosis (2,5 years)]. On phase 1 (control), participants were assessed in the initial (T0) and final week (T1) and did not do exercises for 10 weeks. On phase 2 (intervention), participants underwent 10 sessions of 10 exercises (once a week) for 10 weeks and were reassessed in the final week (T2). Assessment instruments were: Mini Mental State Examination, Hoehn & Yahr Scale, Schwab e England Activities of Daily Living Scale, Simplified Version of Unified Parkinson Disease Rating Scale, *MINI BESTest* e *Timed Up & Go (TUG)* balance tests, and Goniometry of lower limbs. Statistical analysis of data was done through *Fisher exact test*, *Student's t-test* and ANOVA, considering *p-value* <0,05.

RESULTS: There were significant improvements in range of motion [ankle dorsiflexion (*p-value* <0,001), hip flexion (*p-value* <0,001), hip extension (*p-value* <0,001)], balance [*TUG test* - T2<T1,T0 (*p-value* <0,001); *MINI BESTest* T2>T1,T0 (*p-value* =0,011)] and of quality of life [Schwab & England activities of daily living scale (*p-value* <0,038)].

CONCLUSION: The protocol of 10 Pilates Method exercise done in the *Reformer* was effective for improving range of motion of lower limbs, balance and quality of life in Parkinson's disease patients after 10 interventions. This therapeutic strategy could be incorporated as treatment for this disease.

Key words: Parkinson's disease. Falls. Prevention. Pilates method. Exercise.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Estadiamento da DP segundo Hoehn & Yahr.....	19
FIGURA 2	Exercício Eve's lunge no aparelho Reformer.....	26
FIGURA 3	Exercício Long Box Pulling Straps no aparelho Reformer.....	26
FIGURA 4	Teste TUG.....	34
FIGURA 5	Distribuição da escala de Schwab & England por tempo.....	39
FIGURA 6	Dispersão do sUPDRS em relação ao número de quedas por tempo.....	39
FIGURA 7	Intervalo de confiança do MEEM por tempo e sexo.....	40
FIGURA 8	Intervalo de confiança do MEEM por tempo e comorbidades...40	
FIGURA 9	Dispersão do MEEM em relação ao número de quedas por tempo.....	40
FIGURA 10	Dispersão do MEEM em relação ao IMC por tempo.....	41
FIGURA 11	Dispersão do MEEM em relação à idade por tempo.....	41
FIGURA 12	Dispersão do MEEM em relação ao tempo de doença por tempo.....	41
FIGURA 13	Intervalo de confiança do sUPDRS por tempo e sexo.....	42
FIGURA 14	Intervalo de confiança do sUPDRS por tempo e comorbidades.....	42
FIGURA 15	Dispersão do sUPDRS em relação ao IMC por tempo.....	42
FIGURA 16	Dispersão do sUPDRS em relação à idade por tempo.....	43
FIGURA 17	Dispersão do sUPDRS em relação ao tempo de doença por tempo.....	43
FIGURA 18	Intervalo de confiança do TUG por tempo e sexo.....	43
FIGURA 19	Intervalo de confiança do TUG por tempo e comorbidades....	44
FIGURA 20	Dispersão do TUG em relação ao número de quedas por tempo.....	44
FIGURA 21	Dispersão do TUG em relação ao IMC por tempo.....	44
FIGURA 22	Dispersão do TUG em relação à idade por tempo.....	45
FIGURA 23	Dispersão do TUG em relação ao tempo de doença por tempo.....	45
FIGURA 24	Intervalo de confiança do MINI BESTest por tempo e sexo...45	
FIGURA 25	Intervalo de confiança do MINI BESTest por tempo e comorbidades.....	46
FIGURA 26	Dispersão do MINI BESTest em relação ao número de quedas por tempo.....	46
FIGURA 27	Dispersão do MINI BESTest em relação ao IMC por tempo...46	
FIGURA 28	Dispersão do MINI BESTest em relação ao tempo de doença por tempo.....	47
FIGURA 29	Dispersão do MINI BESTest em relação à idade por tempo...47	
FIGURA 30	Intervalo de confiança do MINI BESTest por tempo e sexo...48	
FIGURA 31	Intervalo de confiança do MINI BESTest por tempo e comorbidades.....	48
FIGURA 32	Intervalo de confiança do MINI BESTest por tempo e sexo...48	
FIGURA 33	Dispersão do MINI BESTest em relação ao IMC por tempo...49	
FIGURA 34	Dispersão do MINI BESTest em relação à idade por tempo...49	

FIGURA 35	Dispersão do MINI BESTest em relação ao tempo de doença por tempo.....	49
FIGURA 36	Intervalo de confiança do Dorsiflex por tempo e sexo.....	50
FIGURA 37	Intervalo de confiança do Dorsiflex por tempo e comorbidades.....	50
FIGURA 38	Dispersão do Dorsiflex em relação ao número de quedas por tempo.....	50
FIGURA 39	Dispersão do Dorsiflex em relação ao IMC por tempo.....	51
FIGURA 40	Dispersão do Dorsiflex em relação à idade por tempo.....	51
FIGURA 41	Dispersão do Dorsiflex em relação ao tempo de doença por tempo.....	51
FIGURA 42	Intervalo de confiança do SLR por tempo e sexo.....	52
FIGURA 43	Intervalo de confiança do SLR por tempo e comorbidades..	52
FIGURA 44	Dispersão do SLR em relação ao número de quedas por tempo.....	52
FIGURA 45	Dispersão do SLR em relação ao IMC por tempo.....	53
FIGURA 46	Dispersão do SLR em relação à idade por tempo.....	53
FIGURA 47	Dispersão do SLR em relação ao tempo de doença por tempo.....	53
FIGURA 48	Intervalo de confiança do ExtQuad por tempo e sexo.....	54
FIGURA 49	Intervalo de confiança do ExtQuad por tempo e comorbidades.....	54
FIGURA 50	Dispersão do ExtQuad em relação ao número de quedas por tempo.....	54
FIGURA 51	Dispersão do ExtQuad em relação ao IMC por tempo.....	55
FIGURA 52	Dispersão do ExtQuad em relação à idade por tempo.....	55
FIGURA 53	Dispersão do ExtQuad em relação ao tempo de doença por tempo.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Dados sociodemográficos e comorbidades.....	36
TABELA 2	Medidas de posição e dispersão dos instrumentos por tempo e resultado da comparação entre os tempos (ANOVA para medidas repetidas).....	38

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	75
ANEXO 2	Mini Exame do Estado Mental.....	77
ANEXO 3	Escala de Hoehn & Yahr.....	78
ANEXO 4	Escala de Atividades de Vida Diária de Schwab & England.....	79
ANEXO 5	Versão Simplificada da UPDRS.....	80
ANEXO 6	Versão traduzida para o Português-Brasil do MINI BESTest.....	85
ANEXO 7	Parecer Consubstanciado do CEP.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM - amplitude de movimento
AVC - acidente vascular cerebral
BMI - *body mass index* (índice de massa corpórea)
CAAE - Certificado de apresentação para Apreciação Ética
CG - *control group* (grupo controle)
DBS - *deep brain stimulation* (estimulação cerebral profunda)
DP - Doença de Parkinson Dorsiflex - dorsiflexão Dorsiflex - *dorsiflexion*
ECP - estimulação cerebral profunda
ExtQuad – extensão de quadril
GC - grupo controle
GI - grupo intervenção
HAS – hipertensão arterial sistêmica
H & Y - Hoen e Yahr
Hipflex - *hip flexion* (flexão de quadril)
IG - *intervention group* (grupo intervenção)
IMC - índice de massa corpórea
kg/m² - quilos por metro quadrado
MEEM - Mini Exame do Estado Mental
MMII - membros inferiores
MMSS - membros superiores
OMS - Organização Mundial da Saúde
PD - *Parkinson's disease* (doença de Parkinson)
QL - Qualidade de vida
QoL - *Quality of life* (Qualidade de vida)
ROM - *range of motion* (amplitude de movimento)
UPDRS - Escala Unificada de Avaliação da doença de Parkinson
sUPDRS - *simplified Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (versão simplificada da Escala Unificada da doença de Parkinson)
SLR - *Single leg raise* (elevação de uma única perna ou flexão de quadril)
sUPDRS - versão simplificada da Escala Unificada de Avaliação da doença de Parkinson

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1.0 DOENÇA DE PARKINSON	14
1.1 Histórico e Epidemiologia.....	14
1.2 Fisiopatologia e etiologia	15
1.3 Critério diagnóstico da DP.....	17
1.4 Sintomatologia da DP.....	19
1.5 Tratamento farmacológico e cirúrgico.....	22
1.6 Tratamento fisioterapêutico	23
2.0 MÉTODO PILATES.....	25
3.0 JUSTIFICATIVA.....	27
4.0 OBJETIVOS.....	28
4.1 Objetivo geral	28
4.2 Objetivos específicos.....	29
5.0 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	29
5.1 Delineamento, População e Local do Estudo	29
5.2 Critérios de inclusão.....	30
5.3 Critérios de exclusão	30
6.0 Procedimentos.....	31
6.1 Fase 1 - Avaliação Inicial (controle)	31
6.2 Fase 2 (intervenção).....	31
6.3 Instrumento utilizados:	32
6.4 Dados antropométricos e clínicos:.....	32
6.5 Mini-Exame do Estado Mental	32
6.6 Escala Schwab & England	32
6.7 Escala Unificada de Avaliação da doença de Parkinson.....	33
6.8 Escala de Hoehn & Yahr	33
6.9 Teste Timed Up & Go (TUG)	33
6.10 Teste MINI BESTest	34
6.11 Goniometria	34
7.0 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
8.0 RESULTADOS	36

8.2	Teste Timed Up & Go (<i>TUG</i>)	37
8.3	MINI BESTest	37
8.4	MEEM e sUPDRS	37
8.5	SCHWAB & ENGLAND.....	38
8.6	CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS E COMORBIDADES.....	39
9.0	DISCUSSÃO	56
10.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
11.0	CONCLUSÃO.....	59
12.0	Referências Bibliográficas	60

INTRODUÇÃO

1.0 DOENÇA DE PARKINSON

1.1 Histórico e Epidemiologia

A doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurológica crônica e progressiva mais comum no adulto em números de caso no mundo, após a doença de Alzheimer (NUSSBAUM; ELLIS, 2003; TANNER; GOLDMAN, 1996). Sua prevalência é crescente conforme o avançar da idade, bem como sua progressão clínica (BATISTA, 2016).

A DP foi primeiramente descrita por James Parkinson em 1817, em seu ensaio intitulado "Paralisia agitante", o qual se baseou em descrições anteriores de Parkinsonismo, como por exemplo a descrição do tremor de repouso por Sylvius de la Boë em 1680 e da festinação por Sauvages em 1768 (PARKINSON, 1817). Recebe o nome de doença de Parkinson em 1875 por Jean Martin Charcot, como forma de homenagem. Além disso, Charcot foi responsável por descrever as diferenças entre a DP, a esclerose múltipla e outros distúrbios caracterizados por tremor, e também contribuiu com as atuais classificações de subgrupos das Síndromes Parkinsonianas Plus (GOETZ, 2011).

Em 1911, Casimir Funk realiza a primeira sintetização da levodopa, porém seu uso na prática clínica se dá apenas em 1967. Na década de 50, Arvid Carlsson descobre o papel da dopamina na DP, e em 1967, Hoehn e Yahr definem o estadiamento da doença através da Escala Unificada da Doença de Parkinson (UPDRS) (HOEHN; YAHR, 1967). Mais de 1% da população acima de 65 anos e entre 4-5% acima dos 85 anos, em todo o mundo, são acometidas com a DP. Estes números refletem a relação entre envelhecimento e aumento da taxa de aparecimento de doenças neurodegenerativas (VECCHIA, 2017; SHARMA *et al.*, 2013).

No Brasil, há poucos estudos epidemiológicos sobre DP. Sua prevalência na população é de 3,3%, afetando mais de 200 mil indivíduos acima dos 65 anos (BARBOSA *et al.*, 2006). Nos Estados Unidos, estima-se 630 mil portadores de DP (KOWAL *et al.*, 2013). A incidência cresce com o avançar da idade, de 17,4

/ 100.000 em indivíduos entre 50 e 59 anos, alcançando 93,1 / 100.000 indivíduos entre 70 e 79 anos (BOWER et al., 1999).

Outro estudo realizado nos Estados Unidos e Canadá, observou em 2010 o número de 680.000 indivíduos com DP acima de 45 anos, e estimou que o número atingirá 930.000 em 2020, e 1.238.000 em 2030 (MARRAS et al., 2018).

Em toda a Europa, em torno 1,2 milhão de indivíduos acima de 50 anos possuem diagnóstico de DP, com estimativas de 90 mil pacientes no Reino Unido, 110 mil na Alemanha, 120 mil na França, 240 mil na Itália e 260 mil na Espanha (DORSEY et al., 2005). Na China, 1.7% da população acima dos 65 anos de idade é afetada pela DP (NI et al., 2014).

1.2 Fisiopatologia e etiologia

A DP é caracterizada pela perda da dopamina, devido a degeneração dos neurônios dopaminérgicos na substância negra pars compacta, e sua principal causa é uma disfunção dos núcleos da base, que são estruturas subcorticais que recebem aferência do córtex pré-frontal, pré-motor, motor, parietal posterior, temporal inferior e sistema límbico (TAPIA-NUÑEZ, J.; CHANÁ-CUEVAS, 2004).

Os gânglios da base são compostos pelo núcleo caudado, putâmen, globo pálido externo e interno, núcleo subtalâmico, substância negra, tálamo, núcleos *accumbens* e tubérculo olfatório, e estão relacionados com o planejamento e execução do desempenho motor complexo (PETZINGER *et al.*, 2013; GREENSTEIN; GREENSTEIN, 2000). São responsáveis pelo controle motor, pela execução automática de aprendizados motores, pelo início e continuidade de movimentos voluntários, pelo controle do tônus muscular e pelo processamento proprioceptivo (ALEXANDER; CRUTCHER, 1990).

O estriado é formado pelo putâmen e núcleo caudado e recebe informações de várias regiões cerebrais. O globo pálido interno se comunica com o estriado através de 2 vias (direta e indireta), e é considerado a via de saída principal que transmite informações para o tálamo, que em seguida as direciona para áreas motoras do córtex, e por fim fecham o circuito (CÔTÉ; CRUTCHER, 1991).

Caso a via direta (inibitória) seja ativada através da projeção corticoestriatal, ocorre uma pausa no globo pálido interno, com consequente liberação do tálamo e excitação do córtex cerebral. Por outro lado, a ativação da via indireta causa inibição do globo pálido externo e excitação do interno, que resulta na inibição do tálamo e da projeção do tálamo e córtex. Dessa forma, temos 2 vias que possuem efeitos opostos nas células do tálamo. Enquanto a primeira facilita o movimento (via direta), a outra (via indireta) suprime movimentos indesejáveis. Neste caso, a dopamina tem papel de facilitação na via direta e inibição na indireta (PURVES *et al.*, 2001).

Aproximadamente 95% dos neurônios da região medial do corpo estriado possuem projeções GABAérgicas de caráter inibitório, enquanto que os restantes 5% são constituídos por interneurônios com projeções colinérgicas excitatórias ou inibitórias. Ambas as projeções convergem para os neurônios do globo pálido e da substância negra reticulada (KANDEL; SCHWARTZ; JESSELL, 2003).

A deficiência de neurotransmissão na DP faz com que a via direta (que em situações normais facilitaria o movimento) seja inibida e que a indireta (normalmente inibitória) esteja ativada. Como resultado deste desequilíbrio, observamos manifestações clínicas como acinesia (dificuldade de iniciar o movimento) e bradicinesia (lentidão ao executar o movimento) (PONZONI; GARCIA-CAIRASCO, 1995).

Considera-se que quando há a manifestação dos primeiros sintomas da DP, aproximadamente 60 a 80% dos neurônios dopaminérgicos localizados na substância negra já foram perdidos (FAHN, 2003).

A manifestação dos sintomas da DP pode ocorrer devido a redução da atividade primária sensitivo-motora, área pré-motora e área suplementar motora, que por sua vez deixa de receber o estímulo talâmico, decorrente da hiperatividade de inibição do globo pálido interno e substância negra. (NASSER *et al.*, 2002).

Em 1912, Frederick Lewy descreveu inclusões citoplasmáticas, conhecidas como corpos de Lewy, encontrados na substância negra na DP. Estes agregados proteicos são compostos em sua maior parte por proteínas como a alfa-sinucleína, a ubiquitina e a sinfilina-1, e indicam um processo disfuncional das mitocôndrias, associado a um aumento do processo de estresse oxidativo e excitotoxicidade (GOMPERS, 2016; PERFEITO; REGO, 2012).

Os corpos de Lewy tem seu início nas nas porções caudais do tronco encefálico, em particular no núcleo motor dorsal dos nervos vago e glossofaríngeo. Nos estágios iniciais, os acúmulos de alfa-sinucleína se estendem até a parte compacta da substância negra e mais tarde, até os núcleos intralaminares talâmicos (BRAAK *et al.*, 2006).

Apesar dos avanços científicos, até os dias atuais não se conhece a etiologia da DP. As teorias sugerem relação com exposição a toxinas ou fatores ambientais como herbicidas, pesticidas e compostos químicos industriais. Outras proposições, baseadas em estudos genéticos, sugerem uma predisposição devido a alterações de genes codificadores de proteínas relacionadas à doença (STOJKOVSKA *et al.*, 2018).

Nandipati e Litvan (2016) realizaram uma revisão de estudos epidemiológicos sobre a relação entre pesticidas, componentes industriais e metais e a DP; contudo, não conseguiram concluir qual seja o possível agente causador.

1.3 Critério diagnóstico da DP

O diagnóstico da DP é clínico e realizado com base nos critérios de diagnóstico do Banco de Cérebros da Sociedade de Parkinson do Reino Unido (HUGHES *et al.*, 1998). O paciente deve apresentar bradicinesia, associada a outro sintoma motor como rigidez muscular, tremor de repouso, ou instabilidade postural não causada por distúrbios visuais, vestibulares, cerebelares ou proprioceptivos.

São considerados como critérios de exclusão da DP história de acidente vascular cerebral (AVC), história de trauma craniano grave, história definida de encefalite, crises oculogíricas, tratamento prévio com neuroléptico, remissão espontânea dos sintomas, quadro clínico estritamente unilateral após 3 anos, paralisia supranuclear do olhar, sinais cerebelares, sinais autonômicos precoces, demência precoce, liberação piramidal com sinal de Babinski, presença de tumor cerebral ou hidrocefalia comunicante, resposta negativa a altas doses de levodopa e exposição a metil-fenil-tetrapiridina.

Por fim, são ainda necessários 3 ou mais critérios denominados de critérios de suporte positivo para fechar o diagnóstico de DP, sendo eles início unilateral, presença de tremor de repouso, doença progressiva, persistência da assimetria dos sintomas, boa resposta a levodopa, presença de discinesias induzidas por levodopa, resposta a levodopa por 5 anos ou mais e evolução clínica de 10 anos ou mais (HUGHES *et. al.* 1992).

Exames laboratoriais e de imagem, como a ressonância magnética e tomografia computadorizada, auxiliam no diagnóstico diferencial, uma vez que há outras doenças com sintomatologia semelhante, como por exemplo a atrofia de múltiplos sistemas, traumas crânio-encefálicos, neoplasias, acidente vascular encefálico (MASSANO, 2011; CHIEN, 2007).

A fase “ON” diz respeito ao período em que a medicação está agindo e a fase “OFF” quando a droga não está mais atuando, e é quando o paciente sente maiores dificuldades e exacerbação dos sintomas motores (LEES 1989; COTZIAS; PAPAVALIIOU; GELLENE, 1969).

Para a avaliação clínica, são utilizadas escalas padronizadas e validadas internacionalmente. O estado geral do paciente é avaliado com base na escala de estadiamento da doença de Hoehn e Yahr (HOEHN; YAHR, 1967). Os 5 estágios de classificação avaliam a gravidade da DP, considerando os sinais e sintomas de tremor, bradicinesia e instabilidade postural. O paciente é classificado acordo com seu nível de incapacidade, segundo a FIGURA 1 abaixo:

FIGURA 1. Estadiamento da DP segundo Hoehn & Yahr

Estágio 0	Nenhum sinal da doença
Estágio 1	Doença unilateral
Estágio 1,5	Envolvimento unilateral e axial
Estágio 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no “teste do empurrão”
Estágio 3	Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural ou capacidade de viver independente
Estágio 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda
Estágio 5	Confinado a cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda

FONTE: Oliveira (2010)

1.4 Sintomatologia da DP

Os sintomas motores da DP são progressivos, e incluem bradicinesia, tremor, rigidez, disfunção de marcha e instabilidade postural, com grande comprometimento do equilíbrio e outras dificuldades de movimento, levando a diminuição da função física geral. Estima-se que até 80% das células dopaminérgicas são comprometidas antes que os sintomas motores se manifestem (STATES *et al.*, 2017, MEHRHOLZ *et al.*, 2015).

A bradicinesia é caracterizada pela lentidão durante o início e execução de movimentos voluntários, com progressiva redução da amplitude de movimento articular, comumente dificultada devido a alteração dos padrões de ativação muscular normais e rigidez. Esse sintoma compromete as atividades diárias do paciente e diminui sua qualidade de vida (QV).

O paciente também pode apresentar hipomimia, que é a diminuição de suas expressões faciais (BATISTA, 2016; CHEKANI; BALI; APARASU, 2016; BEDESCHI, 2013).

Presente em aproximadamente 70% dos casos, o tremor de repouso causa oscilações rítmicas de um segmento corporal, entre 4 a 6 Hz, podendo ser um dos primeiros sinais de manifestação, visível em repouso e diminuído com movimentação, acometendo principalmente a parte distal de membros inferiores (MMII) e membros superiores (MMSS), e raramente presente no controle cervical e de fala (SOUZA, 2017).

Além disso, o tremor de ação pode ser visualizado durante a execução de movimentos, principalmente quando há resistência aos movimentos (PALLONE, 2007). Pacientes mais jovens apresentam tremor mais intenso em MMII, com maior evidência durante o ato de se deitar ou levantar, enquanto que os mais idosos podem manifestar tremor da mandíbula, queixo, lábios e língua (LEES; HARDY; REVESZ, 2009).

A hipertonia plástica ou rigidez se apresenta com aumento do tônus muscular e oferece resistência ao movimento voluntário do membro afetado, se manifesta de forma contínua ou intermitente, compromete principalmente os grupos musculares flexores, resulta em postura simiesca (tronco fletido anteriormente e semi-flexão de membros) e exacerba os reflexos tônicos-segmentares (SOUZA 2017; DOHERTY *et al.*, 2011).

A rigidez contribui para a ocorrência de deformidades posturais, e tais deformidades podem também ser decorrentes de fatores intrínsecos como por exemplo as distonias, miopatias e alterações do tecido conjuntivo (JANKOVIC, 2008).

Outro sintoma frequentemente observado na DP é o congelamento da marcha (do Inglês, *freezing of gait*). O paciente apresenta travamento dos MMII, comumente ao andar por locais estreitos, ao passar por uma porta ou ao se virar. Esses episódios ocorrem com mais frequência na fase *OFF* do ciclo de ação da medicação, isto é, no período em que a medicação da DP não está fazendo efeito, devido ao seu tempo de duração ser limitado (LAMONT *et al.*, 2017).

O *freezing* está associado a alto risco de instabilidade postural, quedas e alterações da marcha. O paciente relata que os MMII travam de maneira involuntária, e comumente leva um tempo para que o controle do movimento se normalize (BEAULNE-SÉGUIN; NANTEL, 2016).

A instabilidade postural é um sintoma incapacitante na DP, e aumenta a frequência de quedas e lesões, com maior chance do desenvolvimento de incapacidades decorrentes da alteração de estratégias de controle postural durante movimentos voluntários e tarefas do dia a dia (THURMAN, STEVENS, RAO, 2008). Este sintoma é comum nos estágios moderado e avançado da DP, e não responde ao tratamento medicamentoso, e dessa forma, os pacientes experimentam declínio de suas funções corporais, enfraquecimento muscular, diminuição de mobilidade e da participação em atividades sociais. (YITAYEH; TESHOME, 2016).

A instabilidade postural é clinicamente testada por meio do teste de retropulsão, um dos itens da avaliação motora da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (FAHN; ELTON, 1987). O avaliador se posiciona atrás do paciente na posição em pé, realiza um puxão repentino nos ombros do paciente em direção ântero-posterior. O teste é considerado positivo quando o paciente necessita de mais de 2 passos para trás para se estabilizar ou é incapaz de se manter em pé (GRIMBERGEN; MUNNEKE; BLOEM, 2004).

Os pacientes com DP comumente desistem de andar em público e da prática regular de exercício devido ao medo de cair, que é considerado um preditor de futuras quedas, e está diretamente associado a incapacidades da DP como dificuldades para deambular, sintomas motores, dependência de outra pessoa para realizar atividades, déficits de equilíbrio funcional e fadiga (JONASSON *et al.*, 2018; LINDHOLM *et al.*, 2014).

As causas de quedas na DP são multifatoriais, resultado da interação de fatores intrínsecos, como alterações de equilíbrio, e fatores extrínsecos, como adaptações relacionadas ao ambiente. As quedas fora do ambiente doméstico estão mais relacionadas a tropeçar, escorregar, perda do equilíbrio e da concentração. Quedas recorrentes ocorrem também dentro de casa, estando relacionadas a fraqueza muscular, tontura e perda de equilíbrio (LAMONT *et al.*, 2017).

A DP apresenta vários sintomas não motores como por exemplo déficits cognitivos, alteração de humor, disfunções autonômicas, problemas gastrointestinais, distúrbios do sono e demência (BEYDOUN *et al.*, (2017); BERRIOS (2016); REYNOLDS *et al.*, 2016, PRIZER; BROWNER, 2012;

1.5 Tratamento farmacológico e cirúrgico

O tratamento farmacológico utiliza uma combinação de levodopa com inibidores periféricos de dopa descarboxilase. O efeito terapêutico da levodopa começa a aparecer 20 a 30 minutos após a tomada da medicação (PAHWA *et al.*, 1996).

Na fase inicial da doença, uma dose pode ser eficaz por um período de até 6 horas, pois há neurônios capazes de funcionar como depósito e armazenar dopamina. Com a progressão da doença, o efeito diminui progressivamente devido a deterioração das células. Medicamentos agonistas dopaminérgicos podem também ser utilizados como opção e apresentam menor chance de desenvolver efeitos adversos como discinesia, porém podem causar outros efeitos adversos como alterações psiquiátricas e sonolência (RODRIGUES-OROZ; MARIN; DE FABREGUES, 2011).

Quando administrada oralmente, a levodopa é rapidamente descarboxilada nos tecidos extracerebrais, e apenas uma pequena porção atinge o sistema nervoso central (HORNYKIEWICZ, 2010).

Os inibidores da dopa descarboxilase mais comumente combinados na administração da levodopa são a carbidopa e a benserazida, pois esta associação diminui efeitos da dopamina circulante tais como náusea, vômito e hipotensão (PAPAVASILIOU *et al.*, 1972; BIRKMAYER; MENTASTI, 1967).

A enzima dopa-decarboxilase, existente nas regiões centrais e periféricas do cérebro, transforma a levodopa em dopamina, e corrige o déficit de dopamina mas de forma inespecífica, com melhora do quadro clínico do paciente, entretanto sem cura da doença (TAMBASCO; ROMOLI; CALABRESI, 2018; FAHN 2005).

Com a progressão da doença, a eficácia do tratamento farmacológico diminui e há grande prejuízo na QV dos pacientes. Com isso, outra opção do tratamento é o procedimento cirúrgico ou neurocirurgia. Denominado estimulação cerebral profunda (ECP) ou DBS (do Inglês - *deep brain stimulation*), o procedimento consiste na estimulação bilateral do núcleo subtalâmico ou do globo pálido interno, por meio de eletrodos implantados no cérebro (FONOFF, 2012).

O alvo mais frequente da ECP para a DP é o núcleo subtalâmico. Outros alvos são o tálamo e o globo pálido pars interna, sendo cada alvo melhora uma gama de sintomas diferentes. A estimulação bilateral do núcleo subtalâmico, por exemplo, pode reduzir sintomas motoras como tremor, rigidez e distonia durante o período *OFF* (SOUZA *et al.*, 2016). Contudo, como todo procedimento cirúrgico, há um risco de complicações clínicas e psicológicas (KEUS *et al.*, 2014).

1.6 Tratamento fisioterapêutico

O tratamento conservador para a DP por meio da Fisioterapia consiste basicamente no emprego de exercícios. Exercício é definido como uma atividade física planejada, estruturada e repetitiva com intuito de aumentar ou manter a forma física, bem como prevenir complicações secundárias. A prática regular de exercício promove um efeito neuroprotetor e retarda a manifestação de sintomas motores prejudiciais aos pacientes com DP (DOS SANTOS *et al.* 2017; KEUS *et al.*, 2014).

O exercício aborda aspectos de prática de aprendizado de habilidades motoras, considerando elementos como repetição e intensidade, que aliado ao treino de habilidade, promove melhora da função motora. Os circuitos cognitivos pré-frontais estão envolvidos nas fases iniciais de aprendizado motor, e outro componente importante do exercício em pacientes com DP é o engajamento cognitivo, o qual pode ser facilitado por feedback verbal, proprioceptivo e motivação (PETZINGER *et al.*, 2013).

A retenção da habilidade motora adquirida após o exercício é prejudicada nos estágios iniciais da doença em pacientes com DP. Dessa forma, as estratégias clínicas por meio de exercícios visam aumentar o potencial cognitivo em relação ao movimento, por meio de tarefas simples com dificuldade crescente, de modo que o paciente memorize e pratique de forma consciente, pois o efeito do exercício pode melhorar o aprendizado motor e a plasticidade na DP. (MARINELLI *et al* 2017; SOUZA, 2017). A literatura apresenta evidência sobre os benefícios das terapias a base de movimento para indivíduos com DP,

como por exemplo melhora das funções motoras, força muscular, velocidade da marcha, equilíbrio, QV e redução de mortalidade (NI *et al.*, 2014; EARHART; FALVO, 2013; KURODA *et al.*, 1992). Existem evidências sobre a redução de sintomas motores em DP após intervenções com exercícios tais como dança, *Tai Chi*, exercícios resistidos e de resistência muscular, treino de flexibilidade e programas de caminhada, com acompanhamento de 10 e 14 meses (FLACH *et al.*, 2017; NI *et al.*, 2014; GRAZINA *et al.*, 2013; STEFFEN *et al.*, 2012; STATES *et al.*, 2011; MEHRHOLZ *et al.*, 2010; HERMAN; GILADI; HAUSDORFF, 2009; GOODWIN *et al.*, 2008).

A prática da dança associada ao estímulo musical tem sido utilizada no tratamento da DP. Sugere-se que a prática estimule o sistema de recompensa e auxilie na liberação de dopamina, causando melhora no estado de humor, cognição e melhora da QV dos pacientes (SHARP; HEWITT, 2014; VOLPE *et al.*, 2013). Uma revisão sistemática com meta-análise publicada em 2017 conclui que a dança promove benefícios dos sintomas motores e mobilidade para pacientes com DP (DELABARY *et al.*; 2017).

Outra modalidade aplicada para pacientes com DP é o *Tai Chi*. Considerada como terapia complementar, é uma antiga arte chinesa de exercício de baixo impacto e intensidade moderada, por meio de movimentos lentos e rítmicos com sequencia contínua associada a transmissão do peso corporal que desafia o equilíbrio do paciente, com leves alterações da base de suporte, sendo aplicada a todas as idades e inclusive para adultos com doenças crônicas (HUANG; LIU, 2015; LI *et al.*, 2012; YEH *et al.*, 2011; WANG, 2008). Cwiękała-Lewis *et al.*, 2017 publicou uma revisão sistemática sobre o efeito do *Tai Chi* na função física e bem-estar dos pacientes com DP e observaram resultados conflitantes entre os estudos selecionados, sugerindo que mais ensaios clínicos com um maior número amostral sejam realizados.

Protocolos de exercícios de resistência também compõem o escopo de exercícios para pacientes com DP. Uma revisão sistemática com meta-análise realizada com pacientes com DP demonstrou resultados positivos de exercícios de resistência comparados com grupo controle para força muscular e sintomas motores, entretanto, não observou melhora da marcha, equilíbrio e QV (CHUNG; THILARAJAH; TAN, 2015). Santos *et al.*, 2017 realizou um ensaio clínico com

pacientes com DP e observou melhora do controle postural apenas para o grupo de exercícios de equilíbrio.

A tecnologia também tem sido empregada no estudo de melhora de equilíbrio em pacientes com DP, por meio *softwares* e jogos que utilizam uma plataforma que avalia alterações do equilíbrio durante a execução dos movimentos do jogo. Alguns estudos sugerem melhora de equilíbrio estático e dinâmico, da mobilidade e de habilidades funcionais para os pacientes (HERZ *et al.*, 2013; MHATRE *et al.*, 2013; POMPEU *et al.*, 2012; ESCULIER *et al.*, 2012).

2.0 MÉTODO PILATES

Uma outra alternativa de exercício que pode apresentar benefícios funcionais para o paciente com DP é o Método Pilates. Criado pelo alemão Joseph Humbertus Pilates (1883-1967), é uma técnica de corpo e mente que utiliza exercícios no solo ou em aparelhos especializados, incluindo o *Reformer*, o *Cadillac*, o *Ladder Barrel*, e a *Step/Wunda Chair*.

O programa de exercícios realizado nos aparelhos foi desenvolvido a partir do programa de exercícios de solo que obedece a uma sequência desenvolvida por Joseph Pilates. A utilização dos aparelhos complementa o protocolo de exercícios designado para o solo pois permite uma diversidade de objetivos diferentes, pois enquanto os exercícios no solo utilizam apenas a resistência e peso corporal, os aparelhos podem oferecer aumento de resistência pelo uso das molas e alças, graduação de diferentes cargas que promovem maior ganho de resistência e força muscular, graduação de diferentes amplitudes de movimento, aumento de coordenação motora por conta da complexidade dos movimentos, aumento de mobilidade articular devido aos movimentos assistidos e o uso de uma plataforma instável quando utilizado o aparelho *Reformer* (WOOD, 2019).

FIGURA 2. Exercício *Eve's lunge* no aparelho *Reformer*



FONTE: Roller *et al.* (2017)

O praticante pode atingir, de forma substancial, uma melhora de seus movimentos como um todo e corrigir movimentos não coordenados ou com padrão diferente do movimento natural. Sobretudo, a disciplina da prática do Método Pilates, combinada com repetições diárias dos exercícios e seus princípios pode estimular o sistema nervoso central que controla o sistema motor e estabelecer novos padrões e habilidades de movimento, de modo a readquirir o padrão primário e natural de movimento (GEWENIGER; BOHLANDER, 2014).

O aparelho de Pilates *Reformer* consiste em uma plataforma deslizante dentro de uma estrutura conectada a molas, polias e cordas, que permite ao usuário graduar a resistência ao realizar exercícios das extremidades com foco no alinhamento postural e controle da estabilidade lombo-pélvica (SHEDDEN; KRAVITZ, 2006). É ideal para a população idosa, por se tratar de um exercício funcional de baixo impacto, com carga ajustável, base de suporte e mudança de direção em relação a gravidade (ROLLER *et al.*, 2017).

FIGURA 3. Exercício *Long Box Pulling Straps* no aparelho *Reformer*



FONTE: Roller *et al.* (2017)

O Método Pilates tem apresentado um crescimento exponencial em publicações científicas desde a década de 90, com 126 ensaios clínicos, 50

revisões sistemáticas, 107 estudos randomizados controlados e 22 meta-análises publicadas na literatura.

Uma recente revisão sistemática com meta-análise sobre o Método Pilates aplicado a pacientes com DP demonstrou benefícios como condicionamento físico, equilíbrio e autonomia funcional. Dentre os 8 estudos selecionados, 4 deles foram randomizados controlados e que apresentaram maior efetividade do que treinamentos convencionais para melhora da força de MMII, o que levou os autores a concluir que a prática do método pode oferecer um impacto positivo no condicionamento físico, equilíbrio e função física, sugerindo que futuros estudos randomizados controlados sejam realizados para que tais observações sejam confirmadas (SANTOS *et al.*, 2017).

3.0 JUSTIFICATIVA

Instabilidade postural e quedas são características complexas e incapacitantes nos indivíduos com DP, e pouco respondem apenas com o uso de medicações dopaminérgicas. Dessa forma, novas intervenções realizadas por meio de exercícios físicos que aumentem a estabilidade postural e reduzam quedas para esta população específica devem ser realizadas (SHEN; WONG-YU; MAK, 2016).

Pacientes com DP apresentam 2 vezes mais chances de quedas em relação a indivíduos com outros problemas neurológicos. As consequências destas quedas são significativas, resultam em lesões e redução de atividades. (STOLZE *et al.*, 2005). Rudzinska *et al.* (2008) salientam que a maioria das quedas podem ser prevenidas com educação do paciente, por meio de orientações sobre os fatores ambientais, e com o uso de técnicas adequadas de reabilitação que se concentrem na melhora da estabilidade postural e da marcha.

Apesar de inúmeros estudos publicados na literatura sobre exercícios como prevenção de quedas, os *guidelines* brasileiros para tratamento de DP mencionam apenas o uso de medicação. Segundo o último protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da DP do Ministério da Saúde de 2017, consta apenas o tratamento farmacológico (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Com o intuito de promover um tratamento completo, foi elaborada em 2014 a primeira diretriz europeia de fisioterapia para tratamento da DP, formulada por 20 associações internacionais de fisioterapia, com sua versão oficial traduzida para a língua Portuguesa em 2015, que apresenta um protocolo atualizado e baseado em evidências para tratamento de DP que inclui exercícios (CAPATO; DOMINGOS; ALMEIDA, 2015; KEUS *et al.*, 2014).

Pacientes com DP que mantiveram a prática regular de exercício apresentaram melhora de mobilidade, equilíbrio e força muscular que se estendeu por até 5 anos, mesmo com a evolução da doença (STATES *et al.*, 2017). Quase 30% dos pacientes com DP sofreram fratura no quadril nos 10 primeiros anos após o diagnóstico (MEHRHOLZ *et al.*, 2015). Estudos recentes afirmam que quedas e fraturas ósseas associadas são mais frequentes em pacientes com DP, pois sofrem 3 vezes mais quedas do que a população geral (TASSORELLI *et al.*, 2017; RUDZINSKA *et al.*, 2013).

Um estudo realizado por Roller *et. al.* (2017) aplicou um protocolo de exercícios do Método Pilates no aparelho chamado *Reformer* em idosos saudáveis, com média de 75 anos de idade e com risco de queda, e apresentaram resultados de melhora significativa do equilíbrio e mobilidade, bem como da amplitude do movimento dos membros inferiores (MMII), o que resulta em prevenção de quedas.

Contudo, não encontramos na literatura estudos que avaliam a aplicação deste protocolo em pacientes com DP.

4.0 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Investigar o efeito dos exercícios do Método Pilates aplicados no aparelho chamado de *Reformer* na amplitude de movimento (ADM) de membros inferiores (MMII), no equilíbrio e na QV em pacientes com DP.

4.2 Objetivos específicos

- Avaliar a alteração da ADM de dorsiflexão do tornozelo, de flexão e extensão do quadril antes e após a intervenção através da goniometria;
- Comparar o efeito dos exercícios no equilíbrio através dos testes *TUG* e *MINI BESTest* antes e a após o protocolo;
- Verificar o impacto dos exercícios na funcionalidade e na QV conforme o questionário Schwab & England;

5.0 CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1 Delineamento, População e Local do Estudo

Os pacientes foram contatados durante a consulta médica de rotina no ambulatório de Distúrbio do Movimento do Hospital da PUC-Campinas, no período de 30 de outubro a 30 de novembro de 2018, e convidados a participar da pesquisa voluntariamente.

Do total de 46 pacientes convidados, 27 aceitaram participar do estudo. Vinte pacientes atingiram os critérios de inclusão e foram avaliados conforme o protocolo da pesquisa. No decorrer do estudo, 8 pacientes abandonaram sua participação alegando problemas pessoais, dificuldades financeiras e de locomoção. Por fim, 12 pacientes realizaram o protocolo da pesquisa por completo, do início ao fim.

O presente estudo foi realizado no ambulatório de Distúrbio de Movimento do Hospital da PUC-Campinas e na Clínica de Fisioterapia. O diagnóstico da DP e a orientação terapêutica dos pacientes estiveram sob responsabilidade da Dra. Grace H. Letro.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa para análise e foi aprovado, parecer nº 2.984.810 – CAAE 99849018.2.0000.5481. Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo participante (Anexo I), foram realizados os procedimentos da pesquisa.

O tamanho da amostra foi baseado no estudo de *Roller* e colaboradores (2017), que compararam o efeito de um protocolo de exercícios entre 2 grupos de 30 participantes, sendo 1 grupo controle e o outra intervenção (*ROLLER et al., 2018*).

Entretanto, devido as limitações do estudo, o número de participantes que concluiu o protocolo de 10 sessões de exercícios foi de 12 participantes.

5.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram:

- 1- pacientes com DP idiopática, em seguimento no ambulatório de Distúrbio de Movimento do Hospital da PUC-Campinas;
- 2- faixa etária entre 55 a 73 anos;
- 3- pacientes com escore total no Mini Exame do Estado Mental ≥ 21 .

5.3 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram:

- 1- histórico de fratura no ano anterior;
- 2- incapacidade neurológica cognitiva ou motora;
- 3- histórico de incapacidade ortopédica grave nos MMII;
- 4- escore no MEEM < 21

6.0 Procedimentos

6.1 Fase 1 - Avaliação Inicial (controle)

Os pacientes que aceitaram participar da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, foram submetidos a avaliação composta de: a) Mini-Exame do Estado Mental (MEEM); b) escala Hoehn & Yahr (*H & Y*); c) versão simplificada da Escala Unificada de Avaliação da doença de Parkinson (*sUPDRS*); d) testes de equilíbrio *MINI BESTest* e *Timed Up & Go (TUG)*; e) goniometria dos MMII (extensão/flexão de quadril e dorsiflexão de tornozelo), com duração aproximada de 1 hora.

Na fase 1 do trabalho, os participantes não realizaram os 10 exercícios do Método Pilates selecionados para a pesquisa. A semana inicial da fase 1 foi chamada de T0.

Após o final deste período, os 12 participantes com DP foram reavaliados segundo o protocolo da avaliação inicial. A semana final da fase 1 foi chamada de T1.

Os participantes foram instruídos a tomar a medicação de DP 1 hora antes de realizarem a avaliação bem como as sessões de exercícios, assegurando que estivessem na fase *ON*, ou seja, no período de ação da medicação.

6.2 Fase 2

Após o final da fase 1, os 12 pacientes realizaram 10 sessões individuais de exercícios com o examinador na sala de Cinesioterapia da Clínica de Fisioterapia da PUC-Campinas, em ambiente amplo, arejado e bem iluminado. Ao final da fase 2, todos os pacientes foram reavaliados segundo o protocolo da avaliação inicial. A semana final da fase 2 foi chamada de T2.

Os 10 exercícios utilizados na pesquisa foram selecionados conforme o protocolo de Roller *et al.* (2017): (1) *Pilates Footwork: Six Stance Positions*, (2) *Pelvic Lift*, (3) *Hundreds Prep Arm Circles: Drawing Down, Circles Flexion*, (4) *Hundreds*, (5) *Long Box Pulling Straps*, (6) *Long Box Seated Arms: Chest*

Expansion Seated, Biceps Curls, Serving Bread, (7) Scooter, (8) Reverse Scooter, (9) Eve's Lunge e (10) Repeat Pilates Footwork.

6.3 Instrumento utilizados:

6.4 Dados antropométricos e clínicos: Foi feita uma análise clínica de peso, altura e IMC e coletados os dados clínicos dos participantes com DP a partir do prontuário do hospital. Foram colhidos os dados de existência de comorbidades, o número de quedas desde o início do diagnóstico da DP e tempo de doença.

6.5 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM): O MEEM é um teste de rastreio desenvolvido para a detecção de declínio cognitivo, para o seguimento de quadros demenciais e para o monitoramento de resposta ao tratamento (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). É composto por questões agrupadas em 7 categorias: orientação temporal (5 pontos), orientação espacial (5 pontos), memória imediata: retenção de três palavras (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), evocação das três palavras (memória) (3 pontos), linguagem (8 pontos) e capacidade construtiva visual (1 ponto). Sua pontuação varia de 0 a 30 pontos, os quais indicam menor e maior capacidade cognitiva, respectivamente. A nota de corte para deficiências cognitivas é igual ou abaixo de 24 pontos, valor considerado para excluir sujeitos com demência. Considerando o nível de escolaridade, atualmente sugere-se a seguinte pontuação: 26 (escolaridade alta), 18 (baixa/média) e abaixo de 13 analfabetos (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

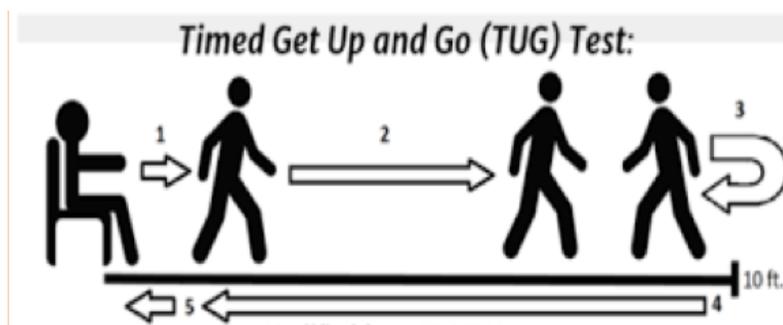
6.6 Escala Schwab & England: A escala de Schwab e England é uma escala que analisa a funcionalidade e a QV de pacientes com DP, avaliando o grau de dependência para realizar atividades cotidianas. É quantificada de 0 a 100%, sendo que 100% representa que o paciente é completamente independente, enquanto que 0% indica que ele está completamente disfuncional (SCHWAB & ENGLAND, 1969). Para aplicar a escala, o examinador lê as opções para o paciente e pede que escolha o item o que mais reflete seu estado

6.7 Escala Unificada de Avaliação da doença de Parkinson

(UPDRS): A Escala Unificada de Avaliação da DP é considerada padrão ouro utilizada pela comunidade científica mundial para avaliação e monitoramento da progressão da DP, bem como da eficácia do tratamento medicamentoso. É composta por 42 itens, divididos em quatro segmentos: 1 – estado mental/comportamento/estado emocional; 2 – atividades da vida diária (funcionalidade); 3 – exame motor; 4 – complicações da terapia. A pontuação varia de 0 (normalidade) a 4 (maior comprometimento pela doença) em cada item (FAHN; ELTON, 1987). A parte III da escala UPDRS avalia a parte motora do paciente. Do ponto de vista de pesquisa clínica, a parte III é uma importante medida utilizada em muitos ensaios clínicos. Além disso, a parte III é também utilizada como forma de mensurar o desempenho motor e acompanhar a progressão do paciente com o tempo (HENTZ *et al.*, 2015). No presente estudo, foi utilizada a versão motora simplificada da *UPDRS* (*sUPDRS*), por apresentar boa confiabilidade e validade para a população brasileira (OLIVEIRA, 2010).

6.8 Escala de Hoehn & Yahr: A Escala de Hoehn e Yahr (*H & Y scale* – do Inglês, *Degree of Disability Scale*), elaborada em 1967, é composta por 5 estágios de classificação e é utilizada para o estadiamento da DP. Analisa medidas globais de sinais e sintomas com o intuito de classificar o paciente quanto ao nível de incapacidade (HOEHN; YAHR, 1967). Os sinais e sintomas incluem bradicinesia, rigidez, tremor e instabilidade postural. Os nos estágios I, II e III apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios IV e V apresentam incapacidade mais grave (EBERSBACH *et al.*, 2006).

6.9 Teste *Timed Up & Go* (TUG): O teste *TUG* avalia o risco de queda e o equilíbrio dinâmico do paciente. Ao comando do examinador, o paciente se levanta de uma cadeira sem apoio dos braços, anda por uma distância de 3 metros, faz a volta e retorna à posição inicial (STEFFEN *et al.*, 2003; HUGHES *et al.*, 1998).

FIGURA 4. Teste TUG

FONTE: Smith *et al.* (2010)

Antes da verificação oficial, o paciente realiza o teste 2 vezes para que esteja familiarizado com o procedimento. A nota de corte é de 13,5 segundos, sendo que pontuação abaixo de 13,5 segundos é considerado normal; acima de 13,5 segundos indica risco de queda e pior equilíbrio dinâmico funcional; menor que 20 segundos indica baixo risco de quedas; 20-29 segundos sugere indica risco médio e 30 segundos ou mais alto risco de quedas. O teste possui boa sensibilidade e especificidade de 87%. (CABRAL, 2011).

6.10 Teste MINI BESTest: O *MINI BESTest* é um teste validado para a população brasileira que avalia o equilíbrio dinâmico e mobilidade. Possui 14 itens e sua aplicação leva de 10 a 15 minutos, o que o torna de simples aplicação na prática clínica. Seus itens são pontuados de 0 a 2, sendo o escore máximo 28 e o mínimo 0 (MAIA, 2012).

6.11 Goniometria: A amplitude de movimento dos MMII foi avaliada pelo examinador utilizando um goniômetro manual. A dorsiflexão de tornozelo, que avalia o comprimento dos músculos flexores plantares, foi mensurada com o paciente sentado e com os joelhos fletidos, em uma maca elevada. O examinador demonstrou o movimento ao paciente manualmente, depois pediu que realizasse o movimento de forma ativa, até o final de sua amplitude. A extensão de quadril foi mensurada com o paciente deitado na maca em posição prono. Foi lhe pedido para elevar uma perna esticada da maca por vez, até uma altura que fosse capaz de manter o abdômen apoiado.

A flexão de quadril, também conhecido com teste *SLR* (do Inglês, *Single leg raise*

deitado na maca em supino, com as pernas estendidas e pelve neutra. O paciente recebeu a instrução para elevar uma perna esticada da maca de cada vez e com controle, até sua altura máxima, mantendo a perna contralateral apoiada na maca, com pelve neutra (ROLLER *et al.*, 2017).

O grupo extensor do quadril é composto pelos músculos (primários) Iliopsoas, Sartório, Tensor da fáscia lata, Reto femoral, Adutor longo, Pectíneo e (secundários) Adutor curto, Grácil e fibras anteriores do Glúteo mínimo. Por outro lado, o grupo flexor do quadril é composto pelos músculos (primários) Glúteo máximo, cabeça posterior do Adutor magno, cabeça longa do Bíceps femoral, Semitendinoso, Semimembranoso e (secundários) fibras médias e posteriores do Glúteo médio e cabeça anterior do Adutor magno (NEUMANN, 2010).

Além disso, o grupo de flexores plantares do tornozelo é composto pelos músculos Gastrocnêmio medial, Gastrocnêmio lateral e Sóleo (SUZUKI; KINUGASA; FUKASHIRO, 2017).

7.0 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada uma análise exploratória de dados através de medidas resumo (média, desvio padrão, mínimo, primeiro quartil, mediana, terceiro quartil e máximo) e construção de gráficos. Foi adotado como referência T0 como sendo o tempo inicial e T1 como sendo o tempo final da fase 1; T2 foi adotado como sendo o tempo final da fase 2 da pesquisa.

Os tempos da escala de Schwab & England foram comparados através do teste exato de Fisher. ANOVA para medidas repetidas foi usada para comparar os tempos em relação às variáveis numéricas e também para avaliar se alguma variável (sexo, idade, tempo de doença, etc.) influenciou na evolução das variáveis de interesse (ADM, escore dos testes *TUG* e *MINI BESTest* e escore do questionário Schwab & England).

O teste t de Student pareado foi utilizado para comparar os lados direito e esquerdo das variáveis Dorsiflex, SLR e ExtQuad.

Para análise estatística, foi utilizado o programa computacional, R versão 3.6.0. *Copyright (C) 2019 The R Foundation for Statistical Computing.*

8.0 RESULTADOS

Do total de 43 indivíduos convidados, 12 participantes com DP completaram o estudo. Os pacientes foram acompanhados durante 20 semanas, e foram avaliados em 3 tempos diferentes: no início do estudo (T0), após 10 semanas sem intervenção (T1) e após 10 semanas de exercícios do Método Pilates (T2) (TABELA 1).

A amostra foi composta por 9 (75%) participantes do sexo masculino e 3 (25%) do sexo feminino. A idade dos participantes variou entre 55 e 73 anos, com média de 65,7 anos (TABELA 1).

O IMC variou de 21,9 a 32,7 kg/m², com média de 26 kg/m². O tempo mínimo de doença observado foi de 1 e o máximo de 23 anos, com média de 9,8 anos (TABELA 1).

Onze participantes apresentaram classificação 2 na escala de H & Y, o outro paciente apresentou classificação 2,5 (TABELA 1).

TABELA 1. Dados sociodemográficos e comorbidades

Características da amostra (n=12)	
Idade (anos)	55-73 (65,7)
Sexo (%)	9 H (75%) 3 M (25%)
IMC (kg/m ²)	21,9-32,7 (26)
MEEM (0-30)	26,8
H & Y (1-5)	11 (2) 1 (2,5)
T doença (anos)	1-23 (9,8)
número quedas desde diagnóstico	2,5
Comorbidades:	
artrose lombar	2
câncer próstata	2
diabetes mellitus	1
fibromialgia	1
HAS	3

Abreviações: IMC (índice de massa corpórea); MEEM (Mini Exame do Estado Mental); H & Y (Escala Hoehn e Yahr); T (tempo), HAS (hipertensão arterial sistêmica).

FONTE: Rodrigo, Campinas (2020)

8.1 Goniometria

Para comparar os tempos em relação a ADM (dorsiflexão, SLR e extensão de quadril) foi usada a média entre os lados direito e esquerdo, já que não foram encontradas diferenças significativas entre os lados (p-valores: Dorsiflex (p-valor = 0,611), SRL (p-valor = 0,496), ExtQuad (p-valor = 0,752); teste t de Student).

Porém, houve diferença significativa entre o tempo T2 em relação ao tempo T1 e T0, que revela aumento da ADM das articulações avaliadas (TABELA 2).

8.2 Teste Timed Up & Go (TUG)

Nos tempos T0 e T1, 50% dos pacientes apresentaram $TUG \geq 13,5$. Por outro lado, após a intervenção entre os tempos T1 e T2, houve um aumento de 33,3%, ou seja, 83,3% dos pacientes apresentaram $TUG \geq 13,5$. Esses dados sugerem que de modo significativo, os pacientes com DP diminuíram o risco de quedas no tempo T2 (TABELA 2).

8.3 MINI BESTest

Em relação ao *MINI BESTest*, os escores no tempo T2 foi significativamente maior que os tempos T0 e T1, sem diferença significativa entre os tempos T0 e T1. Esses dados correspondem a melhora do equilíbrio após o período de intervenção (TABELA 2).

8.4 MEEM e sUPDRS

Entre os tempos T0, T1 e T2 não foram encontradas diferenças significativas dos escores para os resultados do MEEM (p-valor = 0,276) nem para os escores da *sUPDRS* (p-valor = 0,071) (TABELA 2).

TABELA 2. Medidas de posição e dispersão dos instrumentos por tempo e resultado da comparação entre os tempos (ANOVA para medidas repetidas)

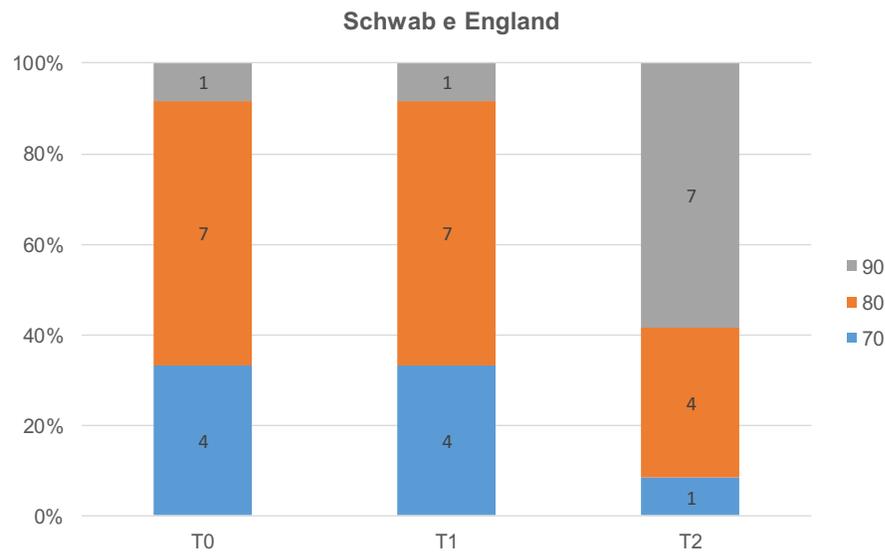
Variável	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	p-valor
MEEM	T0	26,8	2,1	24,0	25,0	26,5	29,0	30,0	0,276
	T1	26,8	2,1	24,0	25,0	26,5	29,0	30,0	
	T2	27,4	2,1	24,0	25,8	27,5	29,0	30,0	
sUPDRS	T0	18,5	8,1	7,0	12,0	17,0	25,5	32,0	0,071
	T1	17,9	7,6	7,0	12,0	17,0	22,8	32,0	
	T2	13,4	9,3	0,0	7,8	11,0	18,0	32,0	
MiniBesTEST	T0	23,0	5,2	12,0	21,0	22,0	28,0	31,0	0,011 T2>T1,T0
	T1	23,0	5,2	12,0	21,0	22,0	28,0	31,0	
	T2	25,7	6,0	12,0	21,8	27,5	31,0	32,0	
TUG	T0	14,5	3,3	10,2	11,9	13,4	17,6	19,1	<0,001 T2<T1,T0
	T1	14,7	3,4	11,2	11,7	13,2	18,2	19,4	
	T2	10,7	3,5	7,0	8,4	9,6	11,8	19,1	
DorsiflexD	T0	10,5	6,6	0,0	4,8	11,0	16,3	19,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	9,6	6,1	0,0	4,8	8,0	15,3	19,0	
	T2	14,0	5,5	3,5	10,8	13,0	19,3	20,0	
DorsiflexE	T0	11,0	5,9	2,0	5,8	11,5	16,6	18,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	9,8	5,9	2,0	5,0	7,5	14,6	18,0	
	T2	15,6	5,0	8,0	11,1	18,0	19,3	22,0	
SLRD	T0	56,8	12,4	30,0	52,8	60,5	64,8	71,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	56,3	12,0	33,0	52,5	58,0	64,3	71,0	
	T2	68,3	10,4	58,0	59,8	64,0	76,3	89,0	
SLRE	T0	55,1	12,5	30,0	48,0	60,0	64,0	70,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	55,0	12,1	31,0	48,0	60,5	63,3	70,5	
	T2	65,1	11,8	45,0	58,0	62,5	72,5	82,0	
ExtQuadD	T0	7,8	4,5	1,0	3,5	9,0	11,0	14,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	6,6	4,1	1,0	3,8	6,0	10,3	13,0	
	T2	13,0	4,3	4,5	10,0	13,3	16,3	19,0	
ExtQuadE	T0	7,6	4,7	1,0	3,0	8,5	11,3	15,0	<0,001 T2>T1,T0
	T1	6,6	4,1	1,0	3,0	6,5	9,9	12,5	
	T2	12,1	3,2	8,0	10,0	11,5	12,9	20,0	

FONTE: Rodrigo, Campinas (2020)

8.5 SCHWAB & ENGLAND

A FIGURA 1 apresenta a distribuição da escala de Schwab e England nos 4 tempos de avaliação. Nota-se que não houve alteração do T0 para o T1.

Contudo, foi observado entre o tempo T1 e T2 um aumento da quantidade de pacientes com nota 90 e diminuição da quantidade de pacientes com notas 80 e 70, sendo essa diferença considerada estatisticamente significativa (p-valor = 0,038; teste exato de Fisher).

FIGURA 5. Distribuição da escala de Schwab & England por tempo

8.6 CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS E COMORBIDADES

Foi realizada uma correlação entre as variáveis (*sUPDRS*, *MEEM*, tempo de doença, número de quedas desde o diagnóstico da doença, idade, sexo, IMC, ADM) e as comorbidades de acordo com os tempos.

Foi observado que houve uma relação significativa entre o número de quedas desde o diagnóstico e o escore do *sUPDRS* (FIGURA 2). As outras relações não foram significativas, conforme as FIGURAS 3-13.

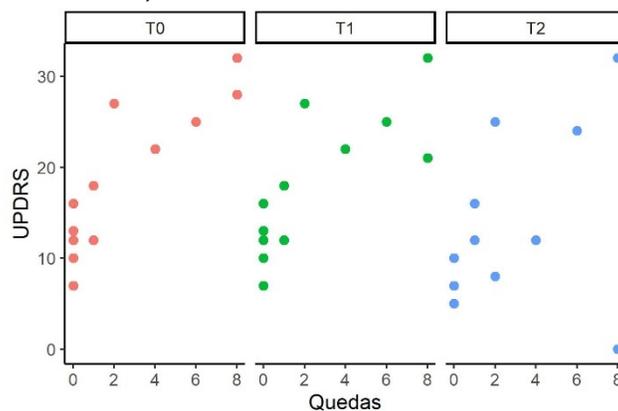
FIGURA 6. Dispersão do *sUPDRS* em relação ao número de quedas por tempo (p -valor = 0,008)

FIGURA 7. Intervalo de confiança do *MEEM* por tempo e sexo (p -valor = 0,810)

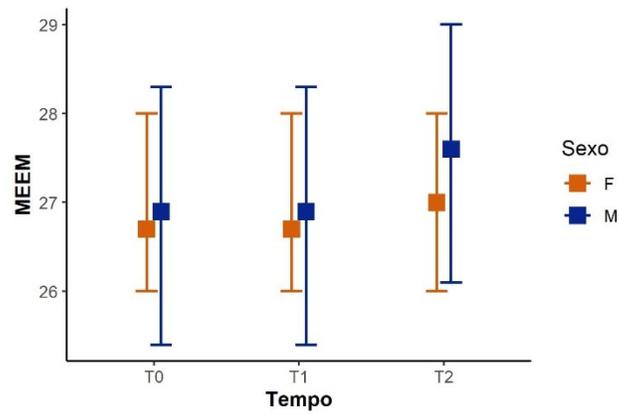


FIGURA 8. Intervalo de confiança do *MEEM* por tempo e comorbidades (p -valor = 0,809)

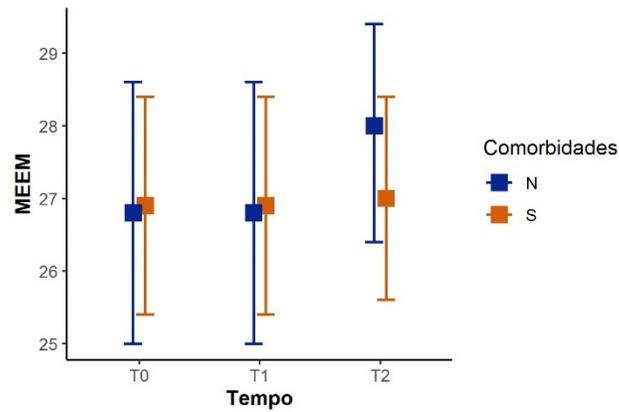


FIGURA 9. Dispersão do *MEEM* em relação ao número de quedas por tempo (p -valor = 0,932)

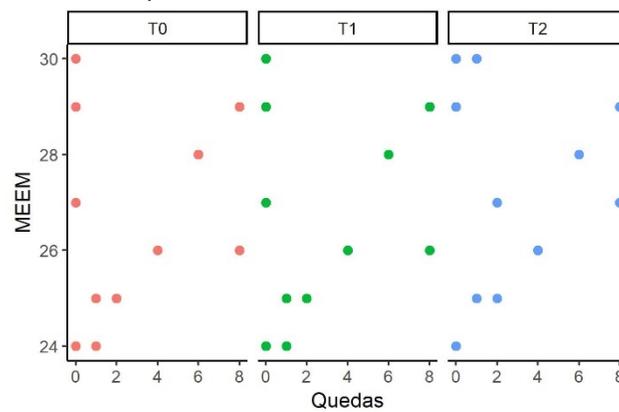


FIGURA 10. Dispersão do *MEEM* em relação ao IMC por tempo (p-valor = 0,067)

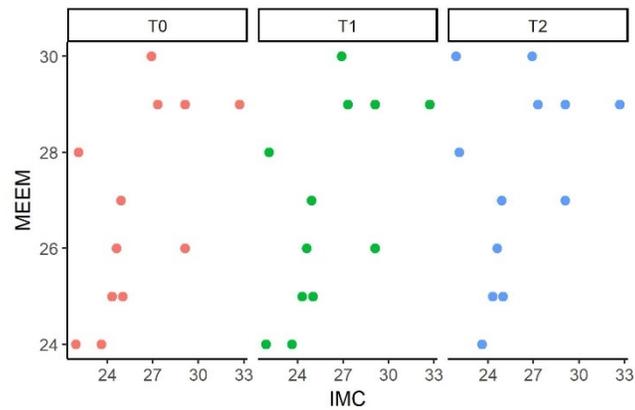


FIGURA 11. Dispersão do *MEEM* em relação à idade por tempo (p-valor = 0,273)

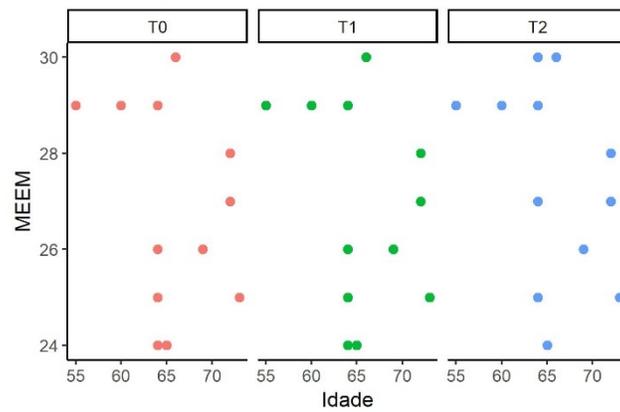


FIGURA 12. Dispersão do *MEEM* em relação ao tempo de doença por tempo (p-valor = 0,170)

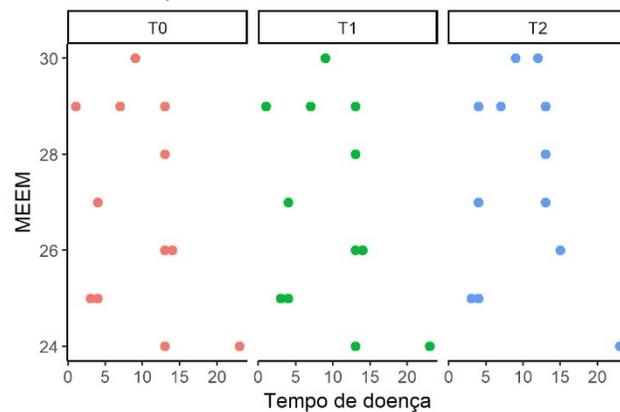


FIGURA 13. Intervalo de confiança do *sUPDRS* por tempo e sexo

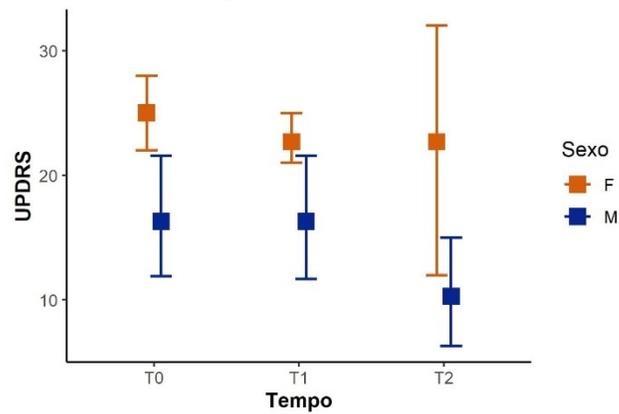


FIGURA 14. Intervalo de confiança do *sUPDRS* por tempo e comorbidades (p-valor = 0,444)

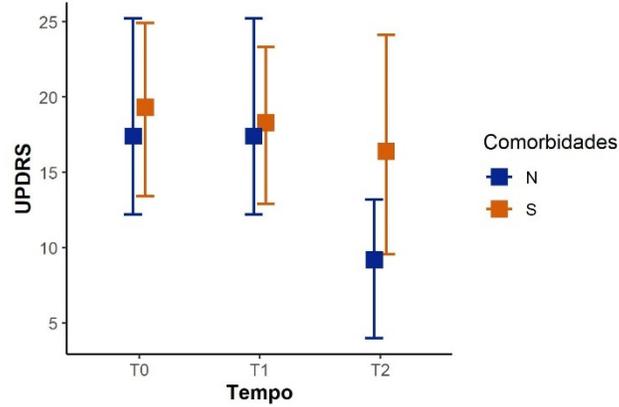


FIGURA 15. Dispersão do *sUPDRS* em relação ao IMC por tempo (p-valor = 0,741)

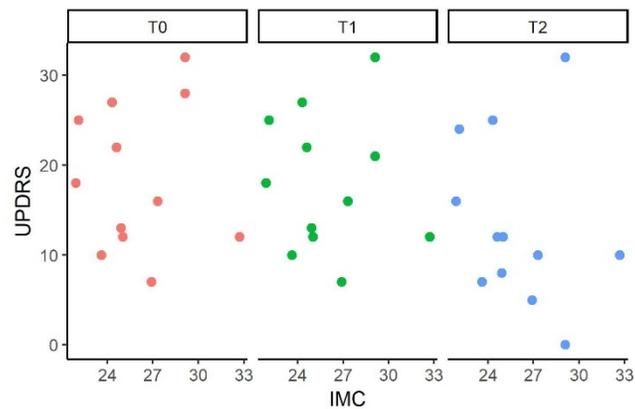


FIGURA 16. Dispersão do *sUPDRS* em relação à idade por tempo (p-valor = 0,237)

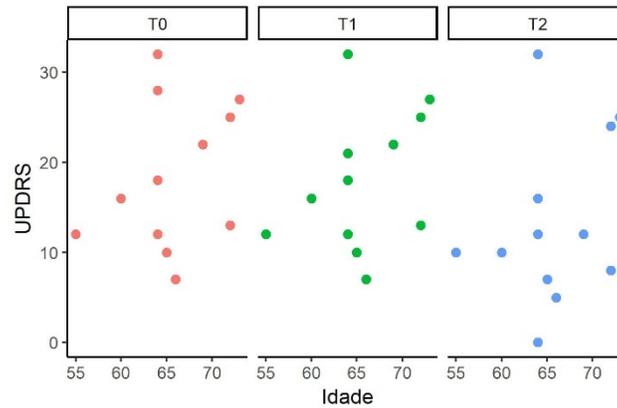
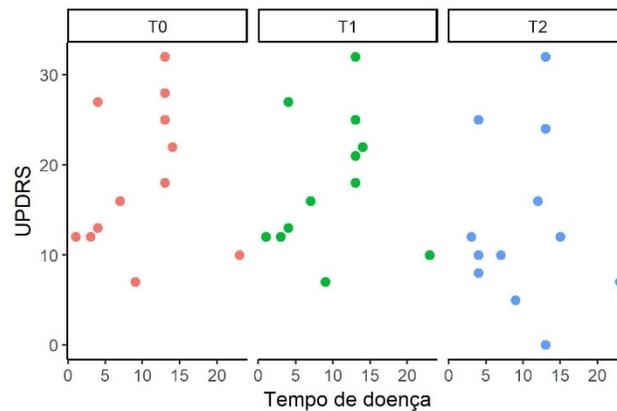


FIGURA 17. Dispersão do *sUPDRS* em relação ao tempo de doença por tempo (p-valor = 0,756)



Em relação ao *TUG*, nenhuma das variáveis clínicas apresentou alteração significativa de acordo com a evolução dos tempos (FIGURAS 14-19).

FIGURA 18. Intervalo de confiança do *TUG* por tempo e sexo (p-valor = 0,966)

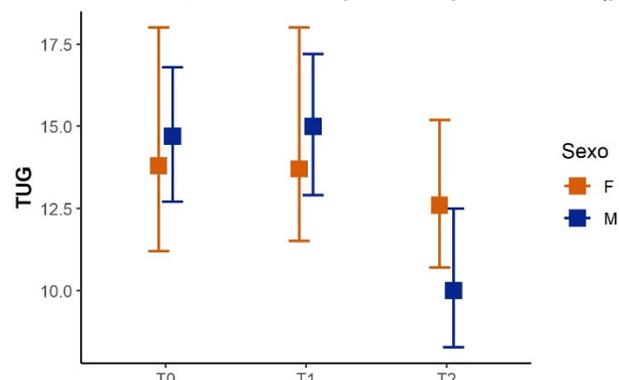


FIGURA 19. Intervalo de confiança do *TUG* por tempo e comorbidades (p-valor = 0,622)

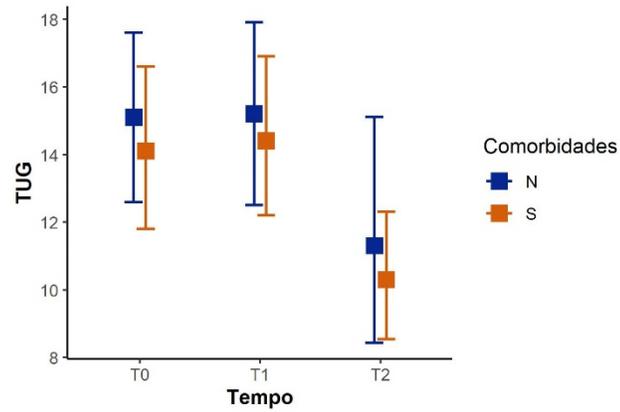


FIGURA 20. Dispersão do *TUG* em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,475)

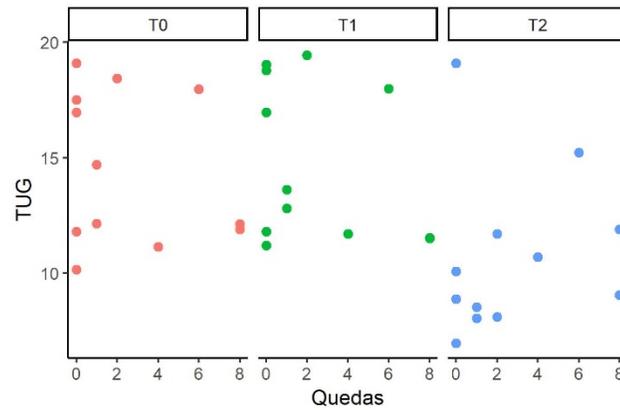


FIGURA 21. Dispersão do *TUG* em relação ao IMC por tempo (p-valor = 0,896)

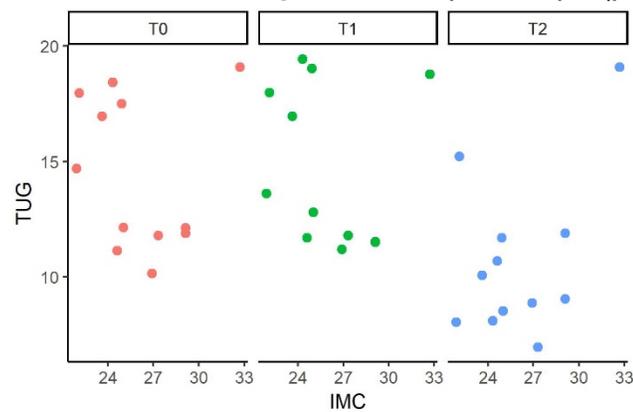


FIGURA 22. Dispersão do *TUG* em relação à idade por tempo (p-valor = 0,772)

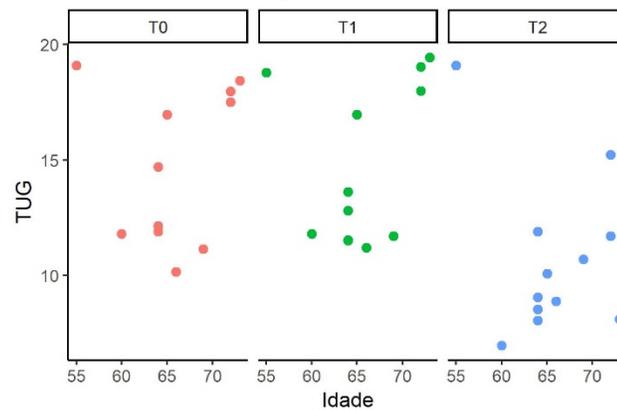
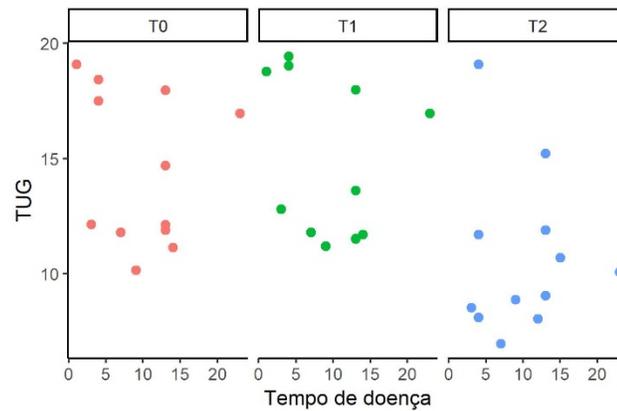


FIGURA 23. Dispersão do *TUG* em relação ao tempo de doença por tempo (p-valor = 0,824)



Sobre o *MINI BESTest*, também não houve alteração significativa no sexo, comorbidade, número de quedas, IMC e tempo de doença (FIGURAS 20, 21, 22, 32e 32).

FIGURA 24. Intervalo de confiança do *MINI BESTest* por tempo e sexo (p-valor = 0,211)

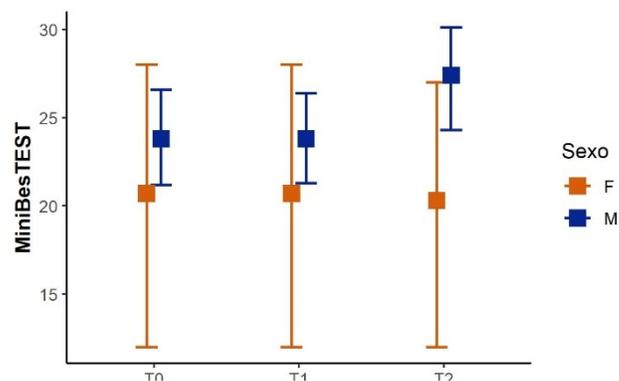


FIGURA 25. Intervalo de confiança do *MINI BESTest* por tempo e sexo (p-valor = 0,907)

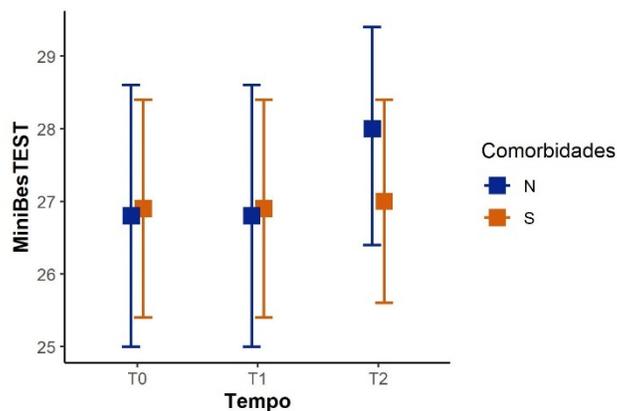


FIGURA 26. Dispersão do *MINI BESTest* em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,084)

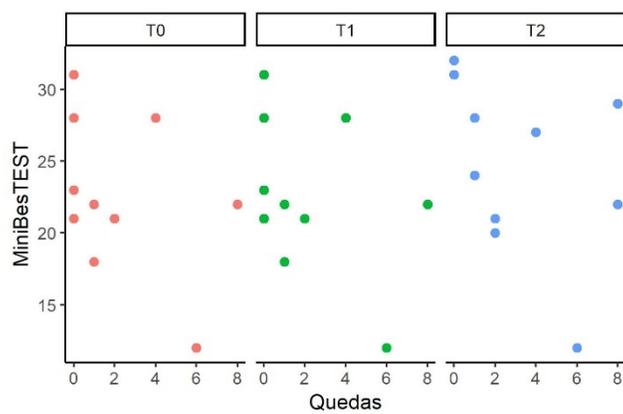


FIGURA 27. Dispersão do *MINI BESTest* em relação ao IMC por tempo (p-valor = 0,065)

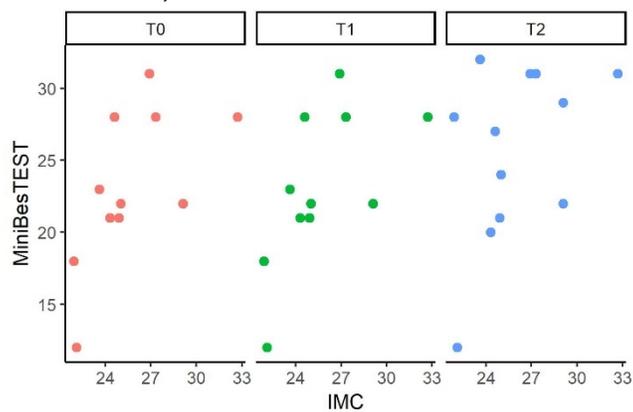
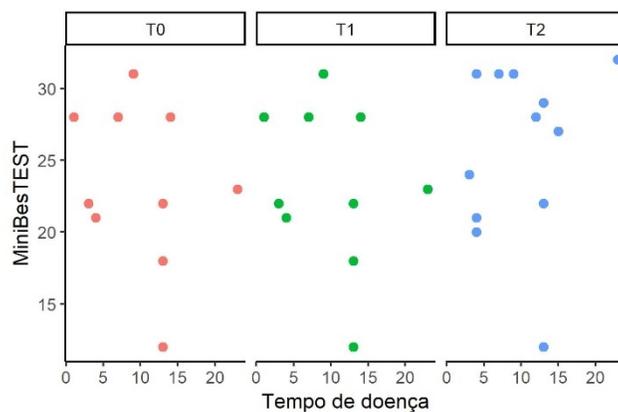
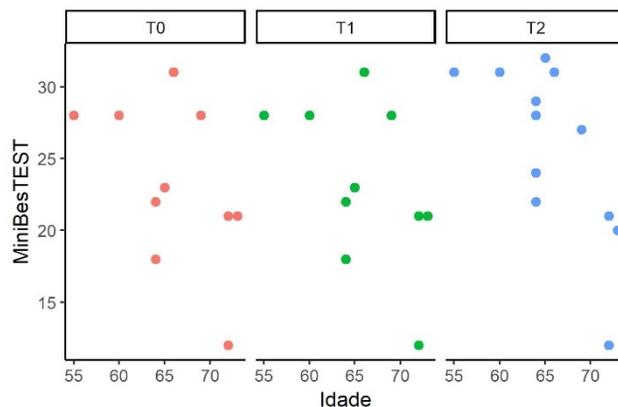


FIGURA 28. Dispersão do *MINI BESTest* em relação ao tempo de doença por tempo (p-valor = 0,581)



A FIGURA 31 mostra que a idade é inversamente correlacionada com o *MINI BESTest*, ou seja, quanto maior a idade, menor o valor no *MINI BESTest*.

FIGURA 29. Dispersão do *MINI BESTest* em relação à idade por tempo (p-valor = 0,040)



Nenhuma das variáveis clínicas influenciaram significativamente a evolução do Dorsiflex, SRL e ExtQuad (FIGURAS de 27 a 50).

FIGURA 30. Intervalo de confiança do *MINI BEST*Test por tempo e sexo
(p-valor = 0,211)

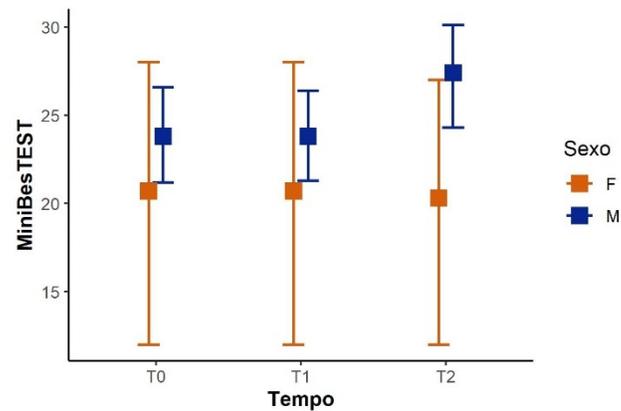


FIGURA 31. Intervalo de confiança do *MINI BEST*Test por tempo e sexo
(p-valor = 0,907)

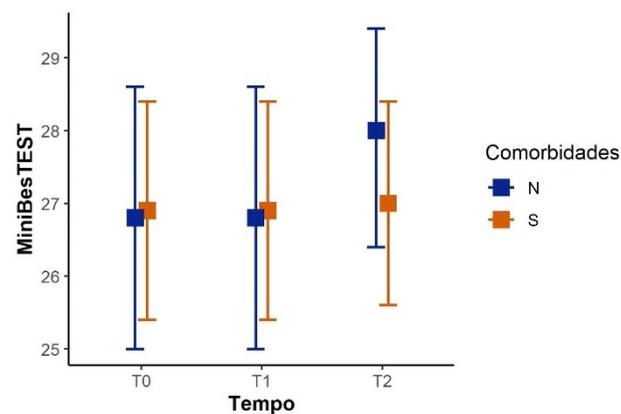


FIGURA 32. Dispersão do *MINI BEST*Test em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,084)

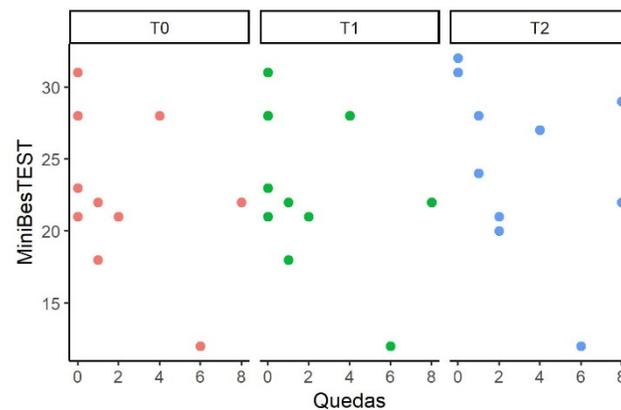


FIGURA 33. Dispersão do *MINI BESTest* em relação ao IMC por tempo
(p-valor = 0,065)

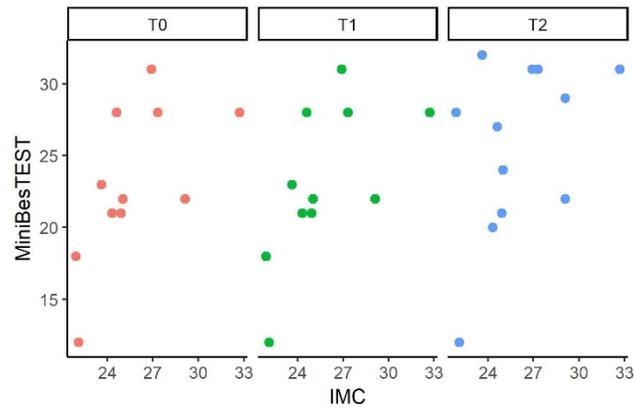


FIGURA 34. Dispersão do *MINI BESTest* em relação à idade por tempo
(p-valor = 0,040)

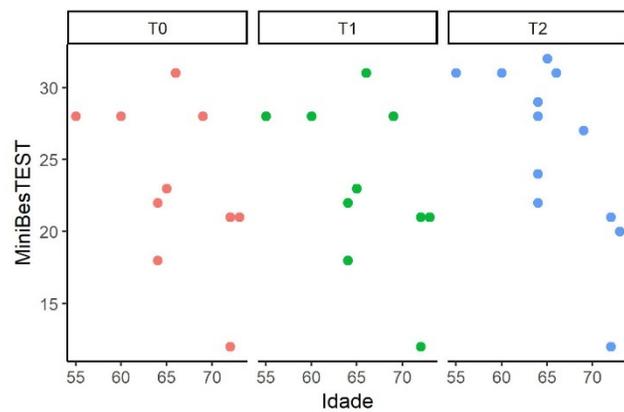


FIGURA 35. Dispersão do *MINI BESTest* em relação ao tempo de doença por tempo
(p-valor = 0,581)

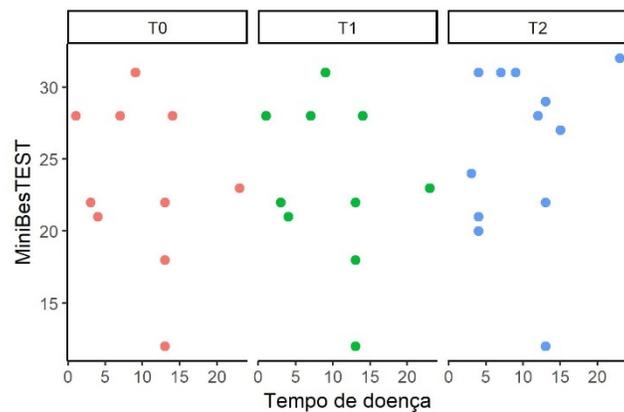


FIGURA 36. Intervalo de confiança do Dorsiflex por tempo e sexo
(p-valor = 0,052)

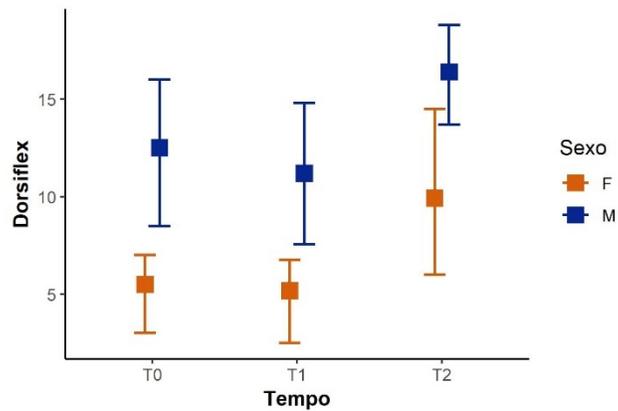


FIGURA 37. Intervalo de confiança do Dorsiflex por tempo e sexo
(p-valor = 0,393)

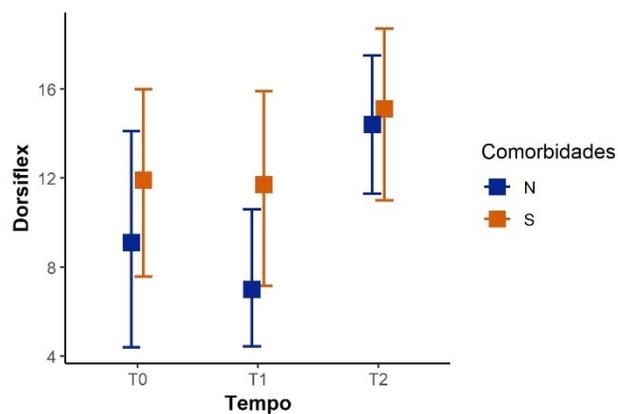


FIGURA 38. Dispersão do Dorsiflex em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,116)

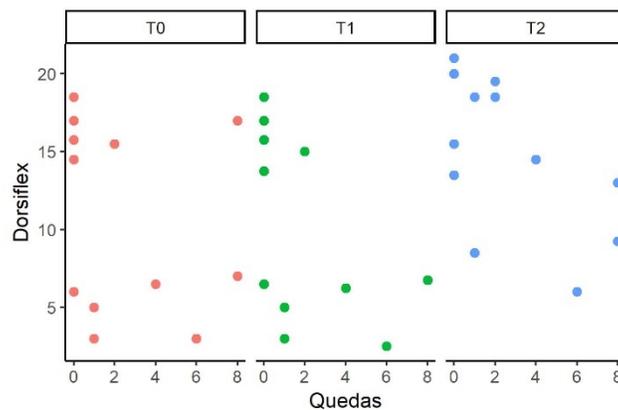


FIGURA 39. Dispersão do Dorsiflex em relação ao IMC por tempo
(p-valor = 0,903)

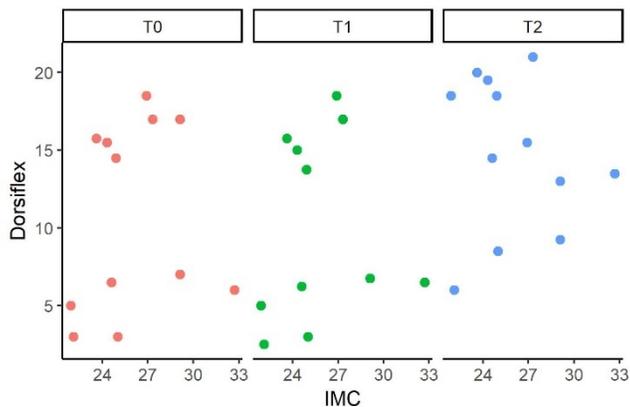


FIGURA 40. Dispersão do Dorsiflex em relação à idade por tempo
(p-valor = 0,865)

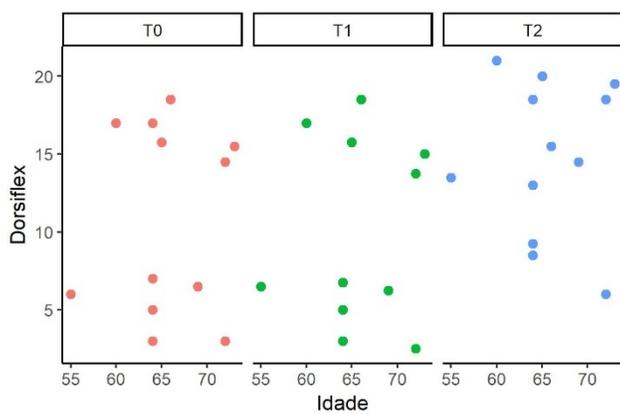


FIGURA 41. Dispersão do Dorsiflex em relação ao tempo de doença por tempo
(p-valor = 0,864)

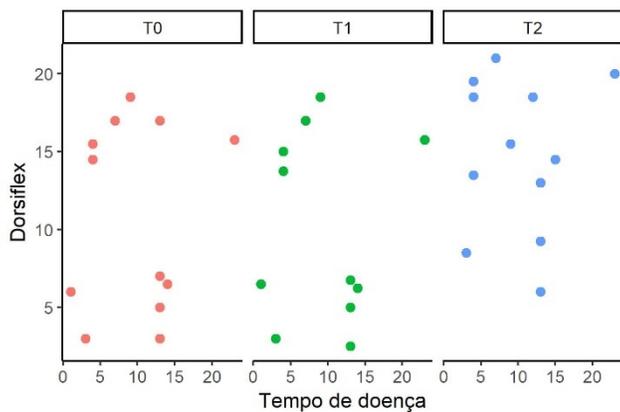


FIGURA 42. Intervalo de confiança do SLR por tempo e sexo (p-valor = 0,894)

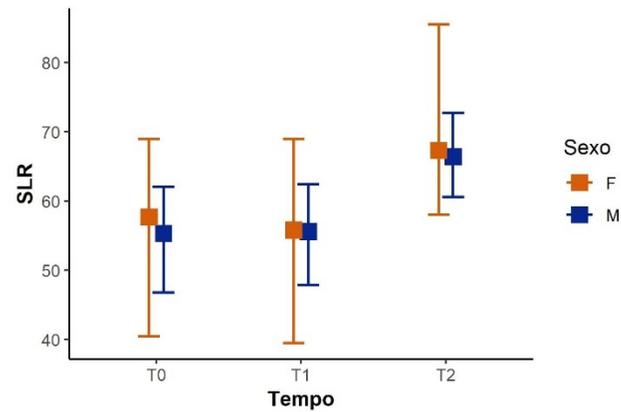


FIGURA 43. Intervalo de confiança do SLR por tempo e sexo (p-valor = 0,393)

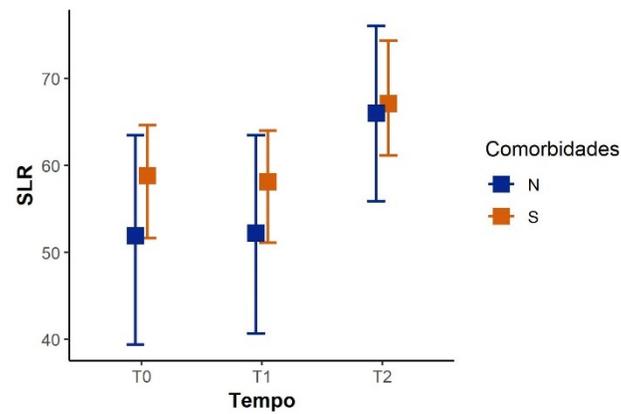


FIGURA 44. Dispersão do SLR em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,880)

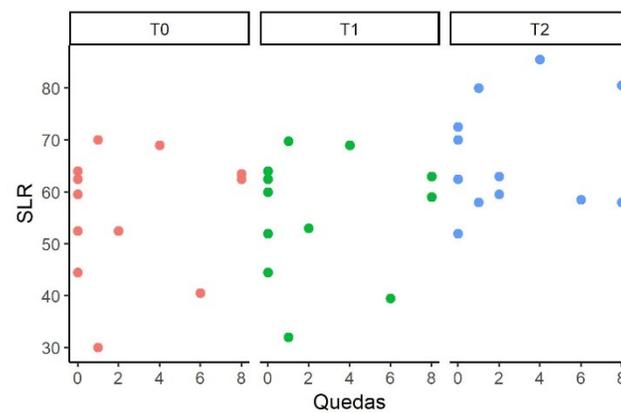


FIGURA 45. Dispersão do SLR em relação ao IMC por tempo (p -valor = 0,674)

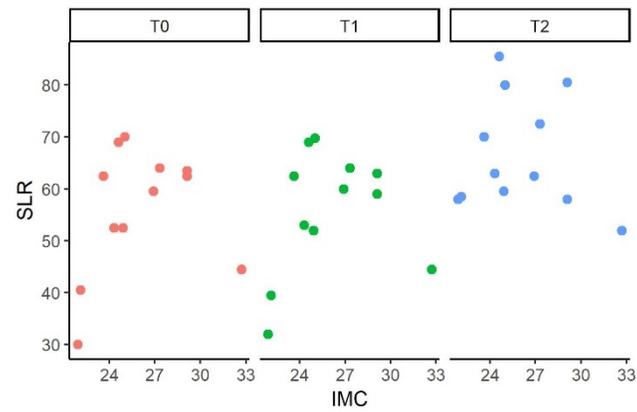


FIGURA 46. Dispersão do SLR em relação à idade por tempo (p -valor = 0,970)

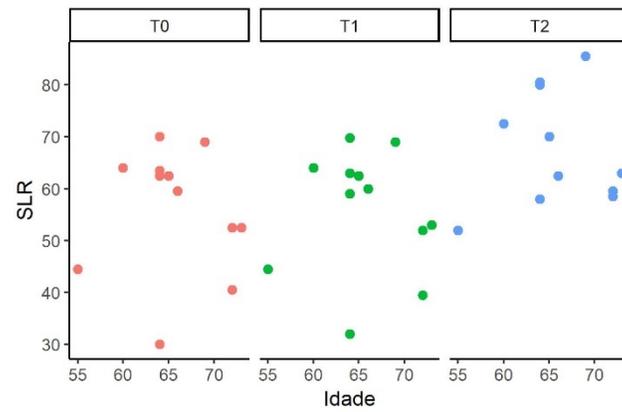


FIGURA 47. Dispersão do SLR em relação ao tempo de doença por tempo (p -valor = 0,911)

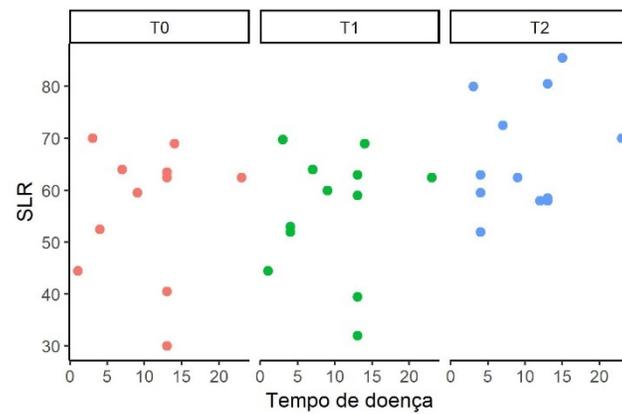


FIGURA 48. Intervalo de confiança do ExtQuad por tempo e sexo
(p-valor = 0,642)

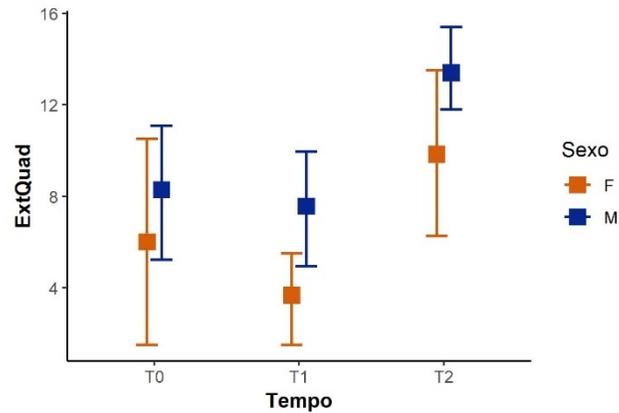


FIGURA 49. Intervalo de confiança do ExtQuad por tempo e sexo
(p-valor = 0,717)

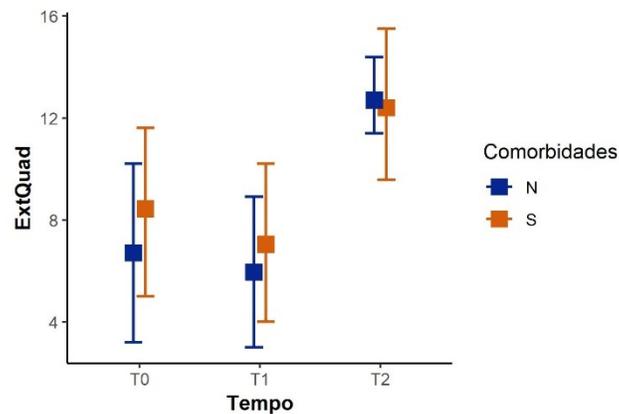


FIGURA 50. Dispersão do ExtQuad em relação ao número de quedas por tempo (p-valor = 0,337)

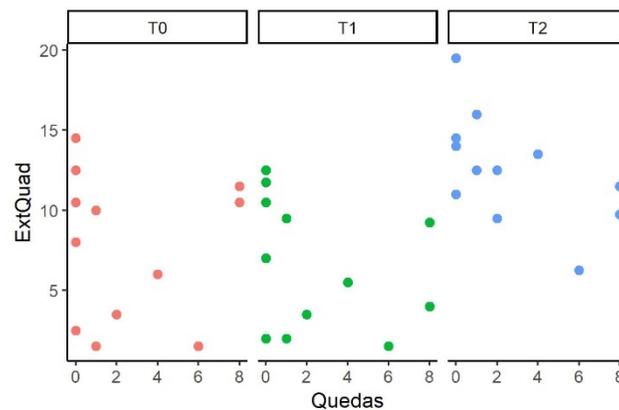


FIGURA 51. Dispersão do ExtQuad em relação ao IMC por tempo
(p-valor = 0,560)

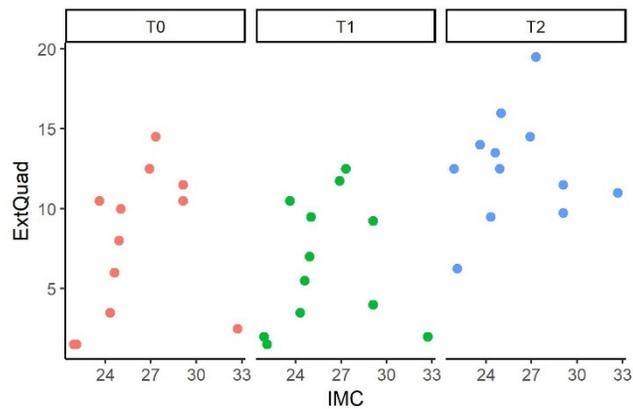


FIGURA 52. Dispersão do ExtQuad em relação à idade por tempo
(p-valor = 0,373)

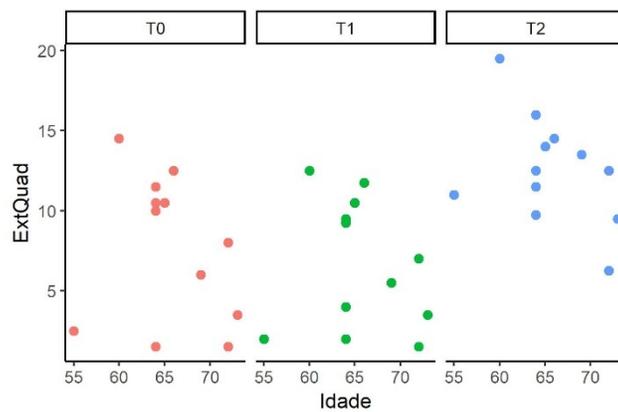
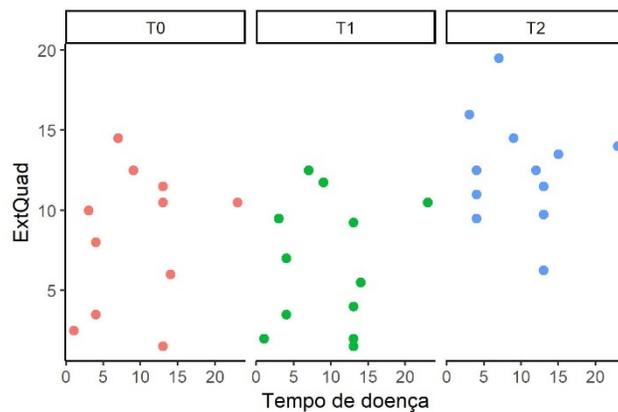


FIGURA 53. Dispersão do ExtQuad em relação ao tempo de doença por tempo
(p-valor = 0,685)



9.0 DISCUSSÃO

A prática regular de exercício é uma estratégia que promove efeitos positivos na QV de pacientes com DP (KING, 2015). O interesse da comunidade científica acerca de pesquisas sobre o efeito da atividade física para redução de quedas, melhora da funcionalidade e QV destes pacientes é crescente (SHULMAN *et al.*, 2013).

Esse é o primeiro ensaio clínico realizado com exercícios do Método Pilates exclusivamente no aparelho *Reformer* para pacientes com DP. Houve melhora dos participantes em vários índices após a intervenção realizada com 10 semanas.

Nossa amostra foi composta por participantes com idade média de 65,7 anos, considerados idosos segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015). O fator preocupante é que idosos com história de quedas apresentam redução significativa de ADM do quadril [extensão (p-valor = 0,033), abdução (p-valor = 0,001), adução (p-valor = 0,002)] (MORCELLIA *et al.*, 2014).

O aumento da ADM de MMII está relacionado com a melhora do equilíbrio em pacientes com DP e apresenta uma relação positiva com a redução do risco de quedas em idosos (ROLLER *et al.*, 2017). A ADM é uma medida considerada confiável quando executada pelo mesmo examinador (BOONE *et al.*, 1978).

Cancela *et al.*, (2017) conduziram um estudo com 16 participantes com DP (idade média 69 anos \pm (8,23), tempo de diagnóstico 7 anos \pm (4,92), $H \& Y = 2$) por 12 semanas, utilizando um programa de exercícios do Método Pilates realizados exclusivamente no solo. Os autores observaram melhora do equilíbrio através do teste *8 foot up and go*. Contudo, apesar da melhora observada, não foi realizada a análise da ADM pela goniometria de membros inferiores.

Em nosso estudo, os 12 participantes obtiveram melhora da ADM de extensão e flexão de quadril, bem como de dorsiflexão de tornozelo. Os exercícios que provavelmente contribuíram para o aumento da ADM de extensão de quadril foram o *Pelvic Lift*, *Scooter* e *Eve's Lunge*, pois promovem alongamento excêntrico do flexores do quadril durante a execução dos movimentos. Além disso, os exercícios que possivelmente contribuíram para o aumento da ADM de dorsiflexão de tornozelo foram a série de *Footwork* e o

Reverse Scooter, pois promovem alongamento excêntrico dos músculos Gastrocnêmio lateral, Gastrocnêmio medial e Sóleo e também dos músculos Isquiotibiais durante a execução dos movimentos.

A fraqueza muscular de MMII resulta em alterações biomecânicas da marcha e também está relacionada com quedas, sendo considerado outro fator de risco para quedas em idosos (MARQUESA *et al.*, 2013).

Em nosso estudo, a força muscular de MMII não foi mensurada. Entretanto, a melhora da velocidade da marcha de acordo com os escores dos testes *TUG* e *MINI BESTest* pode ser explicada pelo possível aumento da força muscular devido a resistência dos exercícios com carga moderada imposta pelas molas do *Reformer*. Novos estudos com exercícios do Método Pilates no *Reformer* com pacientes com DP que avaliam a força muscular são necessários para esclarecer essa possível relação.

A dança também tem sido utilizada como abordagem terapêutica para melhora de equilíbrio em pacientes com DP. Listewnik e Ossowski (2018), que avaliaram a influência terapêutica da dança em 10 pacientes (69.9 anos \pm 6.47) com DP durante 12 semanas observaram melhora do equilíbrio (p-valor = 0,002) através do teste *TUG*. A natureza dos movimentos constantes de mudança de direção e de coordenação podem explicar a melhora observada e sugere que mais estudos sejam realizados.

Outra técnica comumente utilizada em pesquisas com pacientes com DP é a arte marcial oriental *Tai Chi*. Uma revisão sistemática e meta-análise sobre o efeito de exercícios de *Tai Chi* na DP analisou 9 estudos e observou melhora significativa do equilíbrio (p-valor = 0,001) (ZHOU *et al.*, 2015).

Outro estudo de meta-análise mais recente sobre a aplicação de *Tai Chi* na DP avaliou 5 estudos randomizados (n=355 participantes), comparando *Tai Chi*, grupo controle e outros treinamentos físicos convencionais e revelou redução significativa da taxa de quedas, e melhora significativa do equilíbrio e mobilidade funcional, concluindo que há evidência moderada que beneficia pacientes com DP (LIU *et al.*, 2019).

Outra revisão sistemática e meta-análise comparou os efeitos de exercícios de resistência muscular convencionais (utilizando equipamentos de musculação e pesos) com um grupo controle, avaliando a força muscular e

significativa da força muscular e dos sintomas motores no grupo intervenção (frequência de 2-3 vezes por semana, durante 8-10 semanas) comparado ao controle. Contudo, não houve melhora significativa do equilíbrio (p-valor <0.64) nem da QV (p-valor <0.29) dos participantes (CHUNG *et al.*, 2016).

Rafferty *et al.*, (2017) estudaram 38 participantes com DP utilizando exercícios de força progressiva por 24 meses e observaram melhora da velocidade da marcha e aumento da força muscular de flexão plantar, mas sem diferença significativa entre o grupo intervenção e controle.

Segundo a literatura, um protocolo ideal para melhora do equilíbrio em pacientes com DP deve ser composto por exercícios que desafiam a biomecânica do paciente, promovem ajustes posturais antecipatórios e desafiam a estabilidade dinâmica da marcha (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009). Provavelmente os exercícios convencionais com peso não demonstraram melhora do equilíbrio por não trabalharem todos os domínios citados acima.

Por outro lado, nosso protocolo de exercícios no *Reformer* apresenta o fator de instabilidade da plataforma deslizante como um diferencial, uma vez que o mesmo exige ajustes posturais do paciente em relação a gravidade e as forças empregadas durante os movimentos nas posições sentado e desafia o controle de tronco e pernas com os exercícios que são realizados em pé.

É provável que a melhora do equilíbrio dos pacientes observada em nosso estudo tenha se dado pela instabilidade da plataforma, diferentemente dos achados obtidos nos exercícios feitos no exclusivamente no solo por MOLLINEDO-CARDALDA e colaboradores (2018).

Barry *et al.* (2014) sugerem que o número necessário de sessões com exercícios para que haja uma alteração significativa do equilíbrio em pacientes com DP seja entre 10 a 24 sessões.

Entretanto, em nosso estudo, apenas 10 sessões foram suficientes para demonstrar melhora significativa de equilíbrio dos participantes com DP, conforme os testes de equilíbrio *TUG* e *MINI BESTest*, sugerindo um efeito mais rápido com o uso do *Reformer* com um número menor de sessões quando comparado aos exercícios realizados no solo.

A funcionalidade e a QV são itens importantes para se mensurar o sucesso do tratamento da DP (SOUZA *et al.*, 2007).

O presente estudo revelou melhora significativa da funcionalidade e QV dos participantes entre os tempos T1 e T2, com aumento da quantidade de participantes com nota 90, e diminuição da quantidade de participantes com notas 80 e 70 avaliada pelo questionário de Schwab & England. Zhou *et al.*, 2015 não observaram a melhora da QV (p-valor = 0,40) após uma intervenção com Tai Chi para DP, diferente do que foi observado em nosso estudo.

A literatura enfatiza a necessidade de mais estudos com protocolos de exercícios e suas variáveis (intensidade, duração, frequência, tipo de exercício, adesão ao tratamento) para tratamento da DP (CARVALHO *et al.*, 2018). De fato, o protocolo utilizado nesta pesquisa e suas variáveis (carga moderada, total de 10 exercícios no *Reformer*, 45 minutos de sessão, 1 sessão por semana) se mostrou benéfico e eficaz para atender essa população.

10.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DP é uma doença degenerativa crônica que apresenta várias limitações funcionais, estando esses mais suscetíveis a quedas e complicações se comparados a outros idosos sem diagnóstico da doença na mesma faixa etária e com redução da QV devido aos sintomas progressivos da doença. Os resultados do presente estudo revelam um impacto positivo na funcionalidade e QV dos pacientes com DP e sugere que novas pesquisas sobre a aplicação do Método Pilates sejam realizadas para essa população específica. As limitações do estudo foram pequeno número amostral, não adesão e abandono do tratamento, problemas de saúde e custos de locomoção.

11.0 CONCLUSÃO

O protocolo de 10 exercícios do Método Pilates realizados no *Reformer* foi eficaz em promover melhora da ADM de MMII, melhora do equilíbrio com consequente redução do risco de quedas, melhora da funcionalidade e QV em pacientes com DP após 10 intervenções.

Os dados dessa pesquisa podem ser incorporados como uma estratégia terapêutica no tratamento de pacientes de DP, promovendo melhora da QV, diminuindo risco de quedas e evitando internações e complicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, G. E.; CRUTCHER, M. D. **Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing.** *Trends Neurosci.* 1990 Jul;13(7):266-71.

ALLEN, N. E.; SCHWARZEL, A. K.; CANNING, C. G. **Recurrent falls in Parkinson's disease: a systematic review.** *Parkinsons Dis* 2013; 2013: 906274. doi: 10.1155/2013/906274. Epub 2013 Mar 5.

BARBOSA, E.R.; SALLEM, F.A.Z. **Parkinson's disease – diagnosis.** *Rev Neurociencias* 2005, 13(3): 158-165.

BARBOSA, M. T.; CARAMELLI, P.; MAIA, D. P.; CUNNINGHAM, M. C.; GUERRA, H. L.; LIMA-COSTA, M. F.; CARDOSO, F. **Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study).** *Mov Disord.* 2006 Jun;21(6):800-8.

BARRY, G.; GALNA, B.; ROCHESTER, L. **The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence.** *J Neuroeng Rehabil.* 2014 Mar 7;11:33. doi: 10.1186/1743-0003-11-33. Review.

BATISTA, C. S. **Efeitos do treinamento de força e do treinamento de força com instabilidade sobre os sintomas, funcionalidade, adaptações neuromusculares e a qualidade de vida de pacientes com doença de Parkinson: um estudo controla e randomizado.** Tese de Doutorado. *Universidade de São Paulo*, 2016.

BEAULNE-SÉGUIN, Z.; NANTEL, J. **Conflicting and non conflicting visual cues lead to error in gait initiation and gait inhibition in individuals with freezing of gait.** *Gait Posture* 2016. Sep;49:443-447. doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.08.002. Epub 2016 Aug 2.

BEDESCHI, C. **Treino de marcha com demandas motoras e cognitivas integradas em um contexto funcional em pacientes com doença de Parkinson.**

[Tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia, Neurociências e Comportamento da Universidade de São Paulo; 2013.

BENTO, P. C. B.; RODACKI, A. L. F.; HOMANN, D.; LEITE, N. **Physical exercises and risk of fall reduction in elderly: a systematic review.** *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010, 12(6):471-479.

BERRIOS, G. E. **Introdução à “Paralisia agitante” de James Parkinson. Clássicos da Psicopatologia.** *Rev. latinoam. psicopatol. fundam.* vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2016.

BERTOLUCCI, P.H.; BRUCKI, S.M.D.; CAMPACCI, S.R.; JULIANO, Y. **O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade.** *Arq Neuropsiquiatr*, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BEYDOUN, H. A.; BEYDOUN, M. A.; MISHRA, N, K.; ROSTANT, O. S.; ZONDERMAN, A. B.; EID, S. M. **Comorbid Parkinson's disease, falls and fractures in the 2010 National Emergency Department Sample.** *Parkinsonism Relat Disord*. 2017 Feb;35:30-35.

BIRKMAYER, W.; MENTASTI, M. **[Further experimental studies on the catecholamine metabolism in extrapyramidal diseases (Parkinson and chorea syndromes)].** *Arch Psychiatr Nervenkr* . 1967 Aug 8;210(1):29-35.

BLOEM, B. R.; HAUSDORFF, J.M, VISSER, J. E.; GILADI, N. **Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena.** *Mov Disord*. 2004 Aug;19(8):871-84.

BOELEN, C.; HEKMAN, E. E. G.; VERKERKE, G. J. **Risk factors for falls of older citizens.** *Technology and Health Care*, vol. 21, no. 5, pp. 521-533, 2013.

BOONE, D. C.; AZEN, S. P.; LIN, C. M.; SPENCE, C.; BARON, C.; LEE, L. 1978. **Reliability of goniometric measurements.** *Phys. Ther*. 58, 1355e1360.

BOWER, J. H.; MARAGANORE, D. M.; MCDONNELL, S. D. K.; ROCCA, W. A. **Incidence and distribution of parkinsonism in Olmsted County, Minnesota, 1976- 1990.** *Neurology*, v. 52, p. 1214-1220, 1999.

BRAAK, H.; DEL TREDICI, K.; RÜB, U.; DE VOS, R. A.; JANSEN STEUR, E. N.; BRAAK, E. **Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease.** *Neurobiol Aging*. 2003 Mar-Apr;24(2):197-211.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas – PCDT.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2017/novembro/14/Portaria-Conjunta-PCDT-Doenca-de-Parkinson.pdf>. Acesso em: 10 novembro 2019.

BRUCKI, S. M. D.; NUTRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P. H. F.; OKAMOTO, I. H. **Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil.** *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61(3-B):777-781.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**, Saraiva, São Paulo, 6ed, 2010.

CABRAL, A. L. L. **Tradução e validação do teste Timed up and go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira.** Dissertação de Mestrado. *Universidade Católica de Brasília*, 2011.

CANCELA, J. M.; MOLLINEDO-CARDALDA, I.; AYÁN, C.; DE OLIVEIRA, I. M. **Feasibility and Efficacy of Mat Pilates on People with Mild-to-Moderate Parkinson's Disease: A Preliminary Study.** *Rejuvenation Res.* 2018 Apr;21(2):109-116. doi: 10.1089/rej.2017.1969. Epub 2017 Sep 14.

CANNING, C. G.; SHERRINGTON, C.; LORD, S. R.; CLOSE, J. C.; HERITIER, S.; HELLER, G. Z.; HOWARD, K.; ALLEN, N. E.; LATT, M. D.; MURRAY, S. M.; O'ROURKE, S. D.; PAUL, S. S.; SONG, J.; FUNG, V. S. **Exercise for falls prevention in Parkinson disease: a randomized controlled trial.** *Neurology.* 2015 Jan 20;84(3):304-12.

CAPATO, T. T. C.; DOMINGOS, J. M. M.; ALMEIDA, L. R. S. **Versão em Português da Diretriz Europeia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson.** São Paulo: Omnifarma; 2015.

OLIVEIRA, A. C.; FILHO, A. S. S.; MURILLO-RODRIGUEZ, E.; ROCHA, N. B.; CARTA, M. G.; MACHADO, S. **Physical Exercise For Parkinson's Disease: Clinical And Experimental Evidence.** *Clin Pract Epidemiol Ment Health.* 2018; 14: 89–98. Published online 2018 Mar 30. doi: 10.2174/1745017901814010089.

CHEKANI F.; BALI V.; APARASU, R. R. **Quality of life of patients with Parkinson's disease and neurodegenerative dementia: a nationally representative study.** *Res Social Adm Pharm.* 2016; 12(4): 604-13.

CHIEN, HSIN FEN. **Estudo genético da doença de Parkinson.** [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2007.

CHUNG, C. L.; THILARAJAH, S.; TAN, D. **Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis.** *Clin Rehabil.* 2016 Jan;30(1):11-23. doi: 10.1177/0269215515570381. Epub 2015 Feb 17. Review.

CORCOS, D. M.; ROBICHAUD, J. A.; DAVID, F. J.; LEURGANS, S. E.; VAILLANCOURT, D. E.; POON, C.; RAFFERTY, M. R.; KOHRT, W. M.; COMELLA, C. L. **A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease.** *Mov Disord.* 2013 Aug;28(9):1230-40. doi: 10.1002/mds.25380. Epub 2013 Mar 27.

CÔTÉ, L.; CRUTCHER, M.D. **The basal ganglia.** In: KANDEL, E.R.; SCHWARTZ S.H.; JESSEL, T.M. **Principles of neural Science.** Norwalk: Apleton & Lange, 1991.

COTZIAS, G. C.; PAPAVALIOU, P. S.; GELLENE, R. **Modification of Parkinsonism - chronic treatment with L-dopa.** *N Engl J Med.* 1969 Feb 13;280(7):337-45.

CURI-PÉREZ, V. S.; HAAS, A. N.; WOLFF, S. S. **Analysis of activities in the daily lives of older adults exposed to the Pilates Method.** *J Bodyw Mov Ther* 2014;18:326-331.

ĆWIEKAŁA-LEWIS, K. J.; GALLEK, M.; TAYLOR-PILIAE, R. E. **The effects of Tai Chi on physical function and well-being among persons with Parkinson's Disease: A systematic review.** *J Bodyw Mov Ther.* 2017 Apr;21(2):414-421. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.06.007. Epub 2016 Jun 16. Review.

DOS SANTOS, D. M.; KOMEROSKI, I. G.; MONTEIRO, E.; COSTA, R. R.; HAAS, A. N. **Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis.** *Aging Clin Exp Res.* 2018 Jul;30(7):727-735. doi: 10.1007/s40520-017-0836-2. Epub 2017 Oct 4.

DOHERTY, K. M.; WARRENBURG, B. P. V.; PERALTA, M. C.; SILVEIRA-MORIYAMA, L.; AZULAY, J.; GERSHANIK, O. S.; BLOEM, B. R. **Postural deformities in Parkinson's disease.** *Lancet Neurol*, v.10, p. 538-549, 2011.

DORSEY, E. R.; CONSTANTINESCU, R.; THOMPSON, JP.; BIGLAN, K. M.; HOLLOWAY, R. G.; KIEBURTZ, K.; MARSHALL, F. J.; RAVINA, B. M.; SCHIFITTO, G.; SIDEROWF, A.; TANNER, C. M. **Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030.** *Neurology* 2007;68(5):384-386.

DA SILVA, K.; OLIVEIRA T. P.; PETERSON ZOMIGNANI, A.; PIMENTEL PIEMONTE, M. E. 2012. **Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study.** *Physiotherapy* 2012, 98 (3), 217-223.

EARHART G. M., FALVO, M. J. **Parkinson disease and exercise.** *Compr Physiol.* 2013 Apr;3(2):833-48. doi: 10.1002/cphy.c100047. Review.

EBERSBACH, G.; BAAS, H.; CSOTI, I.; MÜNGERSDORF, M.; DEUSCHL G. **Scales in Parkinson's disease.** *J Neurol.* 2006 Aug;253 Suppl 4:IV32-5.

ESCULIER, J. F.; VAUDRIN, J.; BERIAULT, P.; GAGNON, K.; TREMBLAY, L. E. **Home-based balance training programme using Wii Fit with balance board for Parkinson's disease: a pilot study.** *J. Rehabil. Med.* 2012, 44 (2), 144-150.

FAHN, S. **Does levodopa slow or hasten the rate of progression of Parkinson's disease?** *Parkinson Study Group. J Neurol.* 2005 Oct;252 Suppl 4:IV37-IV42.

FAHN, S. **Description of Parkinson's disease as a clinical syndrome.** *Ann N Y Acad Sci.* 2003 Jun;991:1-14.

FAHN, S.; ELTON R. L. **UPDRS program members. Unified Parkinsons Disease Rating Scale.** In: *Fahn S, Marsden CD, Goldstein M, Calne DB, editors. Recent developments in Parkinsons disease*, vol 2. Florham Park, NJ: Macmillan Healthcare Information; 1987. p153–163.

FARIA, J. C.; MACHALA, C. C.; DIAS, R. C.; DIAS, J. M. D. **The importance of strength training programs for the rehabilitation of muscle function, equilibrium and mobility of the elderly.** *Acta Fisiátr.* 10(3): 133-137, 2003.

FERNANDES, H. S. **Efeitos do exercício físico de dupla tarefa sobre a resposta inflamatória, parâmetros de estresse oxidativo e sistema vestibular em pacientes com doença de Parkinson.** Dissertação de Mestrado. *Universidade do extremo sul Catarinense*, 2017.

FLACH, A., JAEGERS, L., KRIEGER, M., BIXLER, E., KELLY, P., WEISS, E. P., AHMAD, S. O. **Endurance exercise improves function in individuals with Parkinson's disease: a meta-analysis.** *Neurosci Lett.* 2017 Oct 17;659:115-119. Doi: 10.1016/j.neulet.2017.08.076. Epub 2017, Sep 1.

FLEISS, J. L. (1981). **Statistical Methods for Rates and Proportions.** New York: John Wiley & Sons, 2nd ed.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. **"Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.** *J Psychiatr Res.* 1975 Nov;12(3):189-98.

FONOFF, E. T. **Efeitos da estimulação elétrica bilateral do núcleo subtalâmico em doentes com doença de Parkinson idiopática.** Tese (livre-docência). São Paulo: *Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*; 2012.

GEWENIGER, V., BOHLANDER, A. **Pilates - a teacher's manual. Exercises with Mats and Equipment for Prevention and Rehabilitation.** Springer Berlin Heidelberg, 1ª ed. 2014.

GOETZ, C. G. **The history of Parkinson's Disease: early clinical descriptions and neurological therapies.** *Cold Spring Harb Perpect Med* 2011;1:a008862.

GOMPERTS, S. N. **Lewy bodies dementias: dementia with Lewy bodies and Parkinson Disease Dementia.** *Continuum (Minneapolis Minn)* 2016;22(2):435-463.

GOODWIN, V. A.; RICHARDS, S. H.; TAYLOR, R. S.; TAYLOR, A. H.; CAMPBELL, J. L. **The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis.** *Mov Disord.* 2008 Apr 15;23(5):631-40. doi: 10.1002/mds.21922.

GRAZINA, R.; MASSANO, J. **Physical exercise and Parkinson's disease: influence on symptoms, disease course and prevention.** *Rev Neurosci.* 2013;24(2):139-52. doi: 10.1515/revneuro-2012-0087.

GREENSTEIN, A.; GREENSTEIN, B. **Color Atlas of Neuroscience, Neuroanatomy and Neurophysiology.** Thieme Publisher, 1st edition, 2000.

GRIMBERGEN, Y. A.; MUNNEKE, M.; BLOEM, B. R. **Falls in Parkinson's**

GU, D.; GOMEZ-REDONDO, R.; DUPRE, M. E. 2014. **Studying disability trends in aging populations.** *J. Cross Cult. Gerontol.* 30, 21-49. doi:10.1007/s10823-014-9245-6.

HEINIMANN, N. B.; KRESSIG, R. W. **Accidental falls in the elderly.** *Praxis* (Bern 1994). 2014 Jun 18;103(13):767-73.

HENTZ, J. G.; MEHTA, S. H.; SHILL, H. A.; DRIVER-DUNCKLEY, E.; BEACH, T. G.; ADLER, C. H. **Simplified conversion method for unified Parkinson's disease rating scale motor examinations.** *Mov Disord.* 2015 Dec;30(14):1967-70. doi: 10.1002/mds.26435. Epub 2015 Nov 17.

HERMAN, T.; GILADI, N.; HAUSDORFF, J. M. **Treadmill training for the treatment of gait disturbances in people with Parkinson's disease: a mini-review.** *J Neural Transm (Vienna).* 2009 Mar;116(3):307-18. doi: 10.1007/s00702-008-0139-z. Epub 2008 Nov 4.

HERZ, N. B.; MEHTA, S. H.; SETHI, K. D.; Jackson, P.; Hall, P.; Morgan, J. C. 2013. **Nintendo Wii rehabilitation ("Wii-hab") provides benefits in Parkinson's disease.** *Park. Relat. Disord.* 19 (11), 1039-1042.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. **Parkinsonism: onset, progression and mortality.** *Neurology.* 1967 May;17(5):427-42.

HORAK, F. B.; WRISLEY, D. M.; FRANK, J. (2009). **The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits.** *Physical Therapy,* 89(5), 484–498. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>.

HORNYKIEWICZ O. **A brief history of levodopa.** *J Neurol.* 2010 Nov;257(Suppl 2) :S249-52. doi: 10.1007/s00415-010-5741-y. Review.

HUANG, Y.; LIU, X. **Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly Tai Chi Chuan (TCC) practitioners: a systematic review and meta-analysis.** *Arch Gerontol Geriatr.* 2015 Mar-Apr;60(2):233-8. doi: 10.1016/j.archger.2014.10.016. Epub 2014 Nov 18.

HUGHES, A. J.; DANIEL, S.E.; KILFORD, L.; LEES, A. J. **Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease. A clinico-pathological study of 100 cases.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1992 Mar;55(3):181-4.

JANKOVIC, J. **Parkinson's disease: clinical features and diagnosis.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry,* v. 79, p. 368-376, 2008.

JONASSON, S. B.; NILSSON, M. H.; LEXELL, J.; CARLSSON, G. **Experiences of fear of falling in persons with Parkinson's disease – a qualitative study.** *BMC Geriatrics* (2018) 18:44. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0735-1>.

KANDEL, E.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Princípios da neurociência.** 4.Ed.Barueri: Editora Manole 2003:355,671,760.

KEUS, S.; MUNNEKE, M.; GRAZIANO, M.; PALTAMAA, J.; PELOSIN, E.; DOMINGOS, J.; BRÜHLMANN, S.; RAMASWAMY, B.; PRINS, J.; STRUIKSMA, C.; LYNN ROCHESTER, NIEUWBOER, A.; BLOEM, B. **European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease.** 2014; KNGF/ParkinsonNet, the Netherlands.

KING, L. A.; WILHELM, J.; CHEN, Y.; BLEHM, R.; NUTT, J.; CHEN, Z.; SERDAR, A.; HORAK, F. B. **Effects of group, individual, and home exercise in persons with Parkinson disease: a randomized clinical trial.** *J Neurol Phys Ther* 2015;39:204-212.

KING, L. A.; HORAK, F. B. (2008) **Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease.** *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 89, 492-499.

KOWAL, S. L.; DALL, T. M.; CHAKRABARTI, R.; STORM, M. V.; JAIN, A. **The current and projected economic burden of Parkinson's disease in the United States.** *Mov Disord.* 2013 Mar;28(3):311-8. doi:10.1002/mds.25292. Epub 2013 Feb 21.

KÜÇÜK, F.; KARA, B.; POYRAZ, E. Ç.; İDIMAN, E. **Improvements in cognition, QoL, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial.** *J Phys Ther Sci* 2016;28:761.

KULIK, C. T.; RYAN, S.; HARPER, S.; GEORGE, G. **Aging Populations and Management.** *Acad Manage J* August 2014 57:4 929-935;

KURODA, K.; TATARA, K.; TAKATORIGE, T.; SHINSHO, F. **Effect of physical exercise on mortality in patients with Parkinson's disease.** *Acta Neurol Scand* 86: 55-59, 1992.

LAMONT, R. M.; MORRIS, M. E.; MENS, H. B.; MCGINLEY, J. L.; BRAUER, S. G. **Falls in people with Parkinson's disease: A prospective comparison of community and home-based falls.** *Gait Posture.* 2017 Jun;55:62-67. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.04.005. Epub 2017 Apr 4.

LEES, A. J.; HARDY, J.; REVESZ, T. **Parkinson's disease.** *Lancet*, v. 373, p. 2055-2066, 2009.

LEES, A. J. **The on-off phenomenon.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1989 Jun;Suppl:29-37. Review.

LI, F.; HARMER, P.; FITZGERALD, K.; ECKSTROM, E.; STOCK, R.; GALVER, J.; MADDALOZZO, G.; BATYA, S. S. **Tai Chi and postural stability in patients with Parkinson's disease.** *N Engl J Med.* 2012 Feb 9;366(6):511-9. doi: 10.1056/NEJMoa1107911.

LINDESAY, J.; JAGGER, C.; MLYNIK-SZMID, A.; SINORWALA, A.; PEET, S.; MOLEDINA, F. **The Mini-Mental State Examination (MMSE) in an elderly immigrant Gujarati population in the United Kingdom.** *Int J Geriatr Psychiatry.* 1997;12:1155-67.

LINDHOLM, B.; HAGELL, P.; HANSSON, O.; NILSSON, M. H. **Factors associated with fear of falling in people with Parkinson's disease.** *BMC Neurol.* 2014;14(1):19.

LISTEWNIAK, B.; OSSOWSKI. **The influence of dance on selected risk factors of falls in Parkinson's disease patients – A pilot study.** *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 2018; 10(1): 38-45 *Journal of Gdansk University of Physical Education and Sport*, e-ISSN 2080-9999.

LIU, H. H.; YEH, N. C.; WU, Y. F.; YANG, Y. R.; WANG, R. Y.; CHENG, F. Y. **Effects of Tai Chi Exercise on Reducing Falls and Improving Balance Performance in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis.** *Parkinsons Dis.* 2019 Feb 21;2019:9626934. doi: 10.1155/2019/9626934. eCollection 2019.

LUK, J. K.; CHAN, T. Y.; CHAN, D. K. **Falls prevention in the elderly: translating evidence into practice.** *Hong Kong Med J.* 2015 Apr;21(2):165-71. doi: 10.12809/hkmj144469. Epub 2015 Feb 27.

MAIA, A. C. **Tradução e adaptação para o português-brasil do *balance evaluation systems test* e do *minibestest* e análise de suas propriedades psicométricas em idosos e indivíduos com doença de parkinson.** Tese de Mestrado. *Universidade Federal de Minas Gerais*, 2012.

MARRAS, C.; BECK, J. C.; BOWER, J. H.; ROBERTS, E.; RITZ, B.; ROSS, G. W.; ABBOTT, R. D.; SAVICA, R.; VAN DEN EEDEN, S. K.; WILLIS, A. W.; TANNER, C. M. **Prevalence of Parkinson's disease across North America.** *NPJ Parkinsons Dis.* 2018 Jul 10;4:21. doi: 10.1038/s41531-018-0058-0.

MARINELLI, L.; QUARTARONE, A.; HALLETT, M.; FRAZZITTA, G.; GHILARDI, M. F. **The many facets of motor learning and their relevance for Parkinson's disease.** *Clin Neurophysiol.* 2017 Jul;128(7):1127-1141. doi: 10.1016/j.clinph.2017.03.042. Epub 2017 Apr 9. Review.

MARQUESA, N. R.; HALLALA, C. Z.; CROZARA, L. F.; MORCELLIA, H. M.; KARUKAB, A. H.; NAVEGAC, M. T.; GONCALVES, M. **Lower limb strength is associated with gait biomechanical abnormalities in older female fallers and non-fallers.** *Isokinetics and Exercise Science* 21 (2013) 151–159 DOI 10.3233/IES-130491, IOS Press.

MASSANO, M. **Doença de Parkinson – atualização clínica.** *Acta Med Port*, v.24 (s4), p. 827-834, 2011.

MCRAE, C.; DIEM, G.; VO, A.; O'BRIEN, C.; SEEBERGER, L. **Schwab & England: standardiation of administration.** *Mov Disord.* 2000 Mar;15(2):335-6.

MEHRHOLZ, J.; KUGLER, J.; STORCH, A.; ELSNER, B.; HIRSCH, K. **Treadmill training for patients with Parkinson's disease.** *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Aug 22;(8):CD007830. doi: 10.1002/14651858.CD007830.pub3.

DE MELO, D. M.; BARBOSA, A. J. **Use of the Mini-Mental State Examination in research on the elderly in Brasil: a systematic review.** *Cien Saude Colet.* 2015. Dec;20(12):3865-76. doi: 10.1590/1413-812320152012.06032015.

MHATRE, P. V.; VILARES, I.; STIBB, S. M.; ALBERT, M. V.; PICKERING, L.; MARCINIAK, C. M.; KORDING, K.; TOLEDO, S. **Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease.** *PM R.* 2013 Sep;5(9):769-77. doi: 10.1016/j.pmrj.2013.05.019. Epub 2013 Jun 11.

MOKHTARIA, M.; NEZAKATALHOSSAINI, M.; ESFARJANI, F. **The effect of 12-week pilates exercises on depression and balance associated with falling in the elderly.** *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 70 (2013) 1714 – 1723. DOI:10.1016/j.sbspro.2013.01.246.

MOLLINEDO-CARDALDA, I.; CARRAL, J. M. C.; SUÁREZ, M. H. V. **Effect of a Mat Pilates Program with TheraBand on Dynamic Balance in Patients with Parkinson's Disease: Feasibility Study and Randomized Controlled Trial.** *Rejuvenation Res.* 2018 Oct;21(5):423-430. doi: 10.1089/rej.2017.2007. Epub 2018 Jan 24.

MONTGOMERY, D. C. (1991). **Design and Analysis of Experiments.** 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.

MORCELLIA, M. H.; CROZARA, F. L.; ROSSIA, D. M.; LAROCHEC, D. P.; PATRICK, D.; MARQUESA, N. R.; HALLALA, C. Z.; CASTROA, A.; CARDOZO, A. C.; GONÇALVES, M.; NAVEGA, M. T. **Hip muscles strength and activation in older fallers and non-fallers.** *Isokinetics and Exercise Science* 22 (2014) 191–196 DOI 10.3233/IES-140538, IOS Press.

NANDIPATI, S.; LITVAN, I. **Environmental exposures and Parkinson's disease.** *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016, 13,881;doi:10.3390/ijerph13090881.

NASSER, J. A.; FALAVIGNA, A.; ALAMINOS, A.; BONATELLI, A.; FERRAZ, F. **Estimulação cerebral profunda no núcleo subtalâmico para doença de Parkinson.** *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2002, vol.60, n.1, pp.86-90. ISSN 0004-282X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000100015>.

NEUMANN, D. A. **Kinesiology of the hip: a focus on muscular actions.** *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Feb;40(2):82-94. doi: 10.2519/jospt.2010.3025.

NI, X.; LIU, S.; LU, F.; SHI, X.; GUO, X. **Efficacy and safety of Tai Chi for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.** *PLoS One.* 2014 Jun 13;9(6):e99377. doi: 10.1371/journal.pone.0099377.

NICOLUSSI, A. C.; FHON, J. R. S.; SANTOS, C. A. V.; KUSUMOTA, L.; MARQUES, S.; RODRIGUES, R. A. P. **Quality of life in elderly people that have suffered falls: integrative literature review.** *Ciênc. saúde coletiva* vol. 17, no. 2, Rio de Janeiro, Mar. 2010.

NUSSBAUM, R. L.; ELLIS, C. E. **Alzheimer's disease and Parkinson's disease.** *N Engl J Med.* 2003 Apr 3;348(14):1356-64.

OKUMA, Y. **Freezing of gait and falls in Parkinson's disease.** *J Parkinsons Dis.* 2014;4(2):255-60. doi: 10.3233/JPD-130282.

OLIVEIRA, J. A. **Validação da versão brasileira da Escala de Equilíbrio e Marcha (GABS) e análise do risco de quedas em indivíduos com doença de Parkinson e sujeitos saudáveis.** Dissertação de Mestrado. *Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto*, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **World report on ageing and health 2015.** Disponível em: <https://www.who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/>. Acesso em: 20 jan 2019.

PAHWA, R.; LYONS, K.; MCGUIRE, D.; DUBINSKY, R.; HUBBLE, J. P.; KOLLER, W. C. (1996) **Early morning akinesia in Parkinson's disease: Effect of standard carbidopa/levodopa and sustained-release carbidopa/levodopa.** *Neurology*, 46, 1059- 1062.

PALLONE, J. A. **Introduction to Parkinson's disease.** *Dis Mon*, v.53, n.4, p.195-9, 2007.

PAPAVASILIOU, P. S.; COTZIAS, G. C.; DÜBY, S. E.; STECK, A. J.; FEHLING, C.; BELL, M. A. **Levodopa in Parkinsonism: potentiation of central effects with a peripheral inhibitor.** *N Engl J Med.* 1972 Jan 6;286(1):8-14.

PARASHOS, S. A.; WIELINSKI, C. L.; GILADI, N.; GUREVICH, T. **Falls in Parkinson Disease: Analysis of a Large Cross-Sectional Cohort.** *Journal of Parkinson's Disease*, vol. 3, no. 4, pp. 515-522, 2013.

PARKINSON, J. **An essay on the shaking palsy.** Whittingham and Rowland for Sherwood, Needly and Jones, London, 1817.

PATERSON, D. H.; JONES, G. R.; RICE, C. L. **Aging and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults.** *Can. J. Public Health* 98 (Suppl.2), 569-5108, 2007.

PAULA, F. R.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; COELHOS DE MORAIS FARIA, C. D.; ROCHA DE BRITO, P.; CARDOSO, F. **Impact of an exercise program on physical, emotional, and social aspects of quality of life of individuals with Parkinson's disease.** *Mov Disord.* 2006 Aug;21(8):1073-7. DOI: 10.1002/mds.20763.

PERFEITO, R.; REGO, A. C. **Papel da alfa-sinucleína e da disfunção mitocondrial associada à doença de Parkinson.** *Rev Neurocienc* 2012;20(2):273-284.

PETZINGER, G. M.; FISHER, B. E.; MCEWEN, S.; BEELER, J.A.; WALSH, J.P.; JAKOWEC, M.W. **Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and**

716-726. doi:10.1016/S1474-4422(13)70123-6.

PINTO, R. A. S. R. **Avaliação das atividades da vida diária dos pacientes com doença de Parkinson submetidos a cirurgia estereotáxica.** *Arq. Neuro-Psiquiatr. Arq. Neuro-Psiquiatr.* [online]. 2002, vol.60, n.2B, pp.435-441. ISSN 0004-282X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300018>.

POMPEU, J. E.; MENDES, F. A.; SILVA, K. G.; LOBO, A. M.; OLIVEIRA, T. P.; ZOMIGNANI, A.P.; PIEMONTE, M. E. **Effect of Nintendo Wii-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized clinical trial.** *Physiotherapy* 2012, 98 (3), 196-204.

PONZONI, S.; GARCIA-CAIRASCO, N. **Neurobiologia do parkinsonismo.** *Arq Neuropsiquiatr* 1995, 53 (3-B): 706-710.

PRIZER, L. P.; BROWNER, N. **The integrative care of Parkinson's disease: a systematic review.** *J Parkinsons Dis.* 2012;2(2):79-86. doi: 10.3233/JPD-2012-12075. Review.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, P.; KATZ, L. C.; LAMANTIA, A. S.; MANAMARA, J. O.; WILLIAMS, S. M. **Neuroscience.** United States: Sinauer Associates, 2nd, 2001.

RAFFERTY, M. R.; PRODOEHL, J.; ROBICHAUD, J. A.; DAVID, F. J.; POON, C.; GOELZ, L. C.; VAILLANCOURT, D. E.; KOHRT, W. M.; COMELLA, C. L.; CORCOS, D. M. **Effects of two years of exercise on gait impairment in people with Parkinson's disease: The PRET-PD randomized trial.** *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 2017, 41(1), 21. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000163>.

REYNOLDS, G. O.; OTTO, M. W.; ELLIS, T. D.; CRONIN-GOLOMB, A. **The Therapeutic Potential of Exercise to Improve Mood, Cognition, and Sleep in Parkinson's Disease.** *Mov Disord.* 2016 Jan; 31(1):23-38. doi: 10.1002/mds.26484. Epub 2015 Dec 30.

RODRIGUES-OROZ, M. C.; MARIN, C.; DE FABREGUES, O. **Continuous dopaminergic stimulation: clinical aspects and experimental bases.** *Neurologist.* 2011; 17(6 Suppl 10):S30-7.

ROBERTSON, R. J.; NOBLE, B. J. **Perception of Physical Exertion: Methods, Mediators, and Applications.** *Exercise and Sport Sciences Reviews* 1997;25:407-52.

ROLLER, M.; KACHINGWE, A.; BELING, J.; ICKES, D. M.; CABOT, A.; SHRIER, G. **Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial.** *J Bodyw Mov Ther.* 2018 Oct;22(4):983-998. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.09.004. Epub 2017 Sep 9.

RUDZINSKA, M.; BUKOWCZAN, S.; STOZEK, J.; ZAJDEL, K.; MIREK, E.;

A. **The incidence and risk factors of falls in Parkinson disease: prospective study.** *Neurol Neurochir Pol.* 2013 Sep-Oct;47(5):431-7.

RUDZINSKA, M.; BUKOWCZAN, S.; BANASZKIEWICZ, K.; STOZEK, J.; ZAJDEL, K SZCZUDLIK, A. **Causes and risk factors of falls in patients with Parkinson's disease.** *Neurol Neurochir Pol.* 2008 May-Jun;42(3):216-22.

SANTOS, S. M.; DA SILVA, R. A.; TERRA, M. B.; ALMEIDA, I. A.; DE MELO, L. B.; FERRAZ, H. B. **Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial.** *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017 Apr;53(2):173-183. doi: 10.23736/S1973-9087.16.04313-6. Epub 2016 Nov 23.

SCHWAB, R.S.; ENGLAND, A. C. **Projection techniques for evaluating surgery in Parkinson's Disease.** Third Symposium on Parkinson's Disease, Royal College of Surgeons in Edinburgh. E. & S. Livingstone Ltd (1969).

SHARMA, S.; MOON, C. S.; KHOGALI, A.; HAIDOUS, A.; CHABENNE, A.; OJO, C.; JELEBINKOV, M.; KURDI, Y.; EBADI, M. **Biomarkers in Parkinson's disease (recent update).** *Neurochem Int.* 2013 Sep;63(3):201-29. doi: 10.1016/j.neuint.2013.06.005. Epub 2013 Jun 19. Review. PMID: 23791710

SHARP, K.; HEWITT, J. **Dance as an intervention for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta- analysis.** *Neurosci Biobehav Rev* 47:445–456. doi:10.1016/j. neubiorev.2014.09.009.

SHEDDEN M, KRAVITZ L. **Pilates exercise. A research-based review.** *J Dance Med Sci.* 2006; 10(3-4):111-6.

SHEN, X.; WONG-YU, I. S.; MAK, M. K. **Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease: A Meta-analysis.** *Neurorehabil Neural Repair.* 2016 Jul;30(6):512-27. doi: 10.1177/1545968315613447. Epub 2015 Oct 21.

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. MACKRO, R, F. **Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson disease.** *JAMA Neurol.* 2013 Feb; 70(2):183-90. doi: 10.1001/jamaneurol.2013.646.

SILVA, A.; ALMEIDA, G. J. M.; CASSILHAS, R. C.; COHEN, M.; PECCIN, M. S.; TUFIK, S.; DE MELLO, M. T. **Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos.** *Rev Bras Med Esporte* vol.14 no.2 Niterói Mar./Apr. 2008. doi.org/10.1590/S151786922008000200001.

SOUZA, C. O. **A relação entre aspectos cognitivos e aspectos motores em pacientes com doença de Parkinson.** Tese (Doutorado) 2017. *Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.*

SOUZA, C. O.; DE LIMA-PARDINI, A. C.; COELHO D. B.; BRANT, M. R.; ALHO, F. J. S.; SOARES, A. T.; FERREIRA, M. J.; BARROCA, F. D.; FONSECA, F. F.

Pedunculopontine DBS improves balance in progressive supranuclear palsy: instrumental analysis. *Clin Neurophysiol.* 2016;127(11):3470-1.

SOUZA, R. G.; BORGER, V.; SILVA, S. M. C. A.; FERRAZ, H. B. **Quality of life scale in parkinson's diseasepdq-39 - (Brazilian Portuguese version) to assess patients with and without levodopa motor fluctuation.** *Arq Neuropsiquiatr* 2007;65(3-B):787-791

STATES, R. A.; SWEENEY, T. L.; ROSSI, A.; SPIERER, D. K.; SALEM Y. **Physical Functioning After 1, 3, and 5 Years of Exercise Among People With Parkinson's Disease: A Longitudinal Observational Study.** *J Geriatr Phys Ther.* 2017 Jul/Sep;40(3):127-134. doi: 10.1519/JPT.0000000000000084.

STATES, R. A.; SPIERER, D. K.; SALEM, Y. **Long-term group exercise for people with Parkinson's disease: a feasibility study.** *J Neurol Phys Ther.* 2011 Sep;35(3):122-8. doi: 10.1097/NPT.0b013e31822a0026.

STEFFEN, T.; PETERSEN, C.; DVORAK, L. **Community-based exercise and wellness program for people diagnosed with Parkinson disease: experiences from a 10-month trial.** *J Geriatr Phys Ther.* 2012 Oct-Dec;35(4):173-80.

STOJKOVSKA, I.; KRAINC, D.; MAZZULLI, J. R. **Molecular mechanisms of α -synuclein and GBA1 in Parkinson's disease.** *Cell Tissue Res.* 2018 Jul;373(1):51-60. Doi: 10.1007/s00441-017-2704-y. Epub 2017 Oct 24.

STOLZE, H.; KLEBE, S.; BAECKER, C.; ZECHLIN, C.; FRIEGE, L.; POHLE, S.; DEUSCHL, G. **Prevalence of gait disorders in hospitalized neurological patients.** *Mov Disord.* 2005 Jan;20(1):89-94.

SUZUKI, T.; KINUGASA, R.; FUKASHIRO, S. **Activation of plantar flexor muscles is constrained by multiple muscle synergies rather than joint torques.** *PLoS One.* 2017 Nov 6;12(11):e0187587. doi: 10.1371/journal.pone.0187587. eCollection 2017.

TAMBASCO, N.; ROMOLI, M.; CALABRESI, P. **Levodopa in Parkinson's Disease: Current Status and Future Developments.** *Curr Neuropharmacol.* 2018;16(8):1239-1252. doi: 10.2174/1570159X15666170510143821. Review.

TANNER, C. M.; GOLDMAN, S. M. **Epidemiology of Parkinson's disease.** *Neurol Clin.* 1996 May;14(2):317-35. Review. PMID: 8827174.

TASSORELLI, C.; BERLANGIERI, M. BUSCONE, S.; BOLLA, M. DE ICCO, R. BARICICH, A.; PACCHETTI, C.; CISARI, C.; SANDRINI, G. **Falls, fractures and bone density in Parkinson's disease - a cross-sectional study.** *Int J Neurosci.* 2017 Apr;127(4):299-304.

TAPIA-NUÑEZ, J.; CHANÁ-CUEVAS, P. **Diagnosis of Parkinson's disease.** *Rev Neurol.* 2004 Jan 1-15;38(1):61-7. [Article in Spanish].

THURMAN, D. J.; STEVENS, J. A.; RAO, J. K. **Practice parameter: Assessing patients in a neurology practice for risk of falls (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology.** *Neurology*. 2008 Feb 5;70(6):473-9. doi: 10.1212/01.wnl.0000299085.18976.20.

VECCHIA, D. D. **Efeito da cetamina em sintomas motores e não motores da doença de Parkinson no modelo animal de 6-OHDA.** Tese de Doutorado. *Universidade Federal do Paraná*, 2017.

VERMA, S. K.; WILLETTS, J. L.; CORNS, H. L.; MARUCCI-WELLMAN, H. R.; LOMBARDI, D. A.; COURTNEY, T. K. **Falls and Fall-Related Injuries among Community-Dwelling Adults in the United States.** *PLoS One*. 2016; 11(3): e0150939.

VIEIRA, N. D.; TESTA, D.; RAS, P. C.; SALVINI, T. F.; CATAK, A. M. MELO, R. C. **The effects of 12 weeks Pilates-inspired exercise training on functional performance in older women: A randomized clinical trial.** *J Bodyw Mov Ther*. 2017 Apr;21(2):251-258.

VISSER, J. E.; CARPENTER, M. G.; VAN DER KOOIJ, H.; BLOEM, B. R. **The clinical utility of posturography.** *Clin Neurophysiol*. 2008 Nov;119(11):2424-36. doi: 10.1016/j.clinph.2008.07.220. Epub 2008 Sep 12.

VOLPE, D.; SIGNORINI, M.; MARCHETTO, A.; LYNCH, T.; MORRIS, M. E. **A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: a phase II feasibility study.** *BMC Geriatr* (2013) 13:1-6. doi:10.1186/1471-2318-13-54.

WANG, C. **Tai Chi improves pain and functional status in adults with rheumatoid arthritis: results of a pilot single-blinded randomized controlled trial.** *Med Sport Sci*. 2008;52:218-229. doi: 10.1159/000134302.

WHOQOL Group. The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). In: ORLEY, J.; KUYKEN, W. (Eds.). **Quality of life assessment: international perspective.** Heidelberg: Springer, 1994. p.41-60.

WOOD, S. **Pilates for rehabilitation.** United States: Human Kinetics, 1st edition, 2019.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, P.; KATZ, L. C.; LAMANTIA, A. S.; MANAMARA, J. O.; WILLIAMS, S. M. **Neuroscience.** United States: Sinauer Associates, 2nd edition, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health,** 2018. www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/ . Acesso em 18/01/2019.

YEH, G. Y.; MCCARTHY, E. P.; WAYNE, P. M.; STEVENSON, L. W.; WOOD, M. J.; FORMAN, D.; DAVIS, R. B.; PHILLIPS, R. S. **Tai Chi exercise in patients with chronic heart failure: a randomized clinical trial.** Arch Intern Med. 2011 Apr 25;171(8):750-7. doi: 10.1001/archinternmed.2011.150.

YITAYEH, A.; TESHOME, A. **The effectiveness of physiotherapy treatment on balance dysfunction and postural instability in persons with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis.** *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* (2016) 8:17 DOI 10.1186/s13102-016-0042-0.

ZHOU, J.; YIN, T.; QIAN GAO, Q.; YANG, C. X. **A Meta-Analysis on the Efficacy of Tai Chi in Patients with Parkinson's Disease between 2008 and 2014.** *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015; 2015: 593263. Published online 2015 Jan 8. doi: 10.1155/2015/593263

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulada **Aplicação do Método Pilates no aparelho *Reformer* e seus efeitos na prevenção de quedas em portadores de doença de Parkinson**, de responsabilidade do fisioterapeuta Rodrigo Bernardes, do Setor de Fisioterapia, com o objetivo de estudar a redução de quedas e melhora do equilíbrio na doença de Parkinson por meio de exercícios.

O seu envolvimento nesse estudo é voluntário, e será realizado a partir de uma avaliação inicial pelo questionário Mini-Exame do Estado Mental, escalas Hoehn & Yahr e versão simplificada da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson, 2 testes de equilíbrio Mini-BESTest e TUG, avaliação de amplitude de movimento de quadril, joelho e tornozelo, com duração estimada de 30 minutos. Os participantes serão sorteados e divididos em 2 grupos, e apenas um dos grupos realizará exercícios de Pilates com sessões individuais de 45 minutos, uma vez por semana, por 10 semanas. O grupo não sorteado participará apenas da avaliação inicial e final, mas ganhará gratuitamente o tratamento de 10 semanas de exercícios, que será realizado no consultório do coordenador da pesquisa, assim que o estudo terminar, conforme o interesse do participante.

A participação nessa pesquisa não lhe trará qualquer prejuízo ou benefício financeiro ou profissional e, se desejar, a sua exclusão do grupo de pesquisa poderá ser solicitada, em qualquer momento. Os riscos mínimos em participar desta pesquisa são fadiga (cansaço) e risco de quedas, entretanto, serão sessões individuais com o fisioterapeuta, com exercícios de carga leve a moderada, compatível com a idade. Caso haja algum desconforto, os exercícios serão interrompidos.

Os seus benefícios serão melhora do equilíbrio, melhora da amplitude do movimento e redução de quedas. Por se tratar de uma técnica não disponível no SUS, somente particular, os participantes receberão uma melhora em seu tratamento. Além disso, caberá ao pesquisador manter em arquivo, sob sua guarda, por 5 anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos.

O projeto em questão foi analisado e aprovado pelo **Comitê de Ética em**

telefone: (19) 33436777, e-mail: comitedeestica@puc-campinas.edu.br,
endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, 1516 – Parque Rural, Fazenda Santa Cândida – CEP 13087-571, Campinas-SP, horário de funcionamento: segunda a sexta-feira, das 08h00 às 17h00, **e poderá ser contatado para quaisquer esclarecimentos quanto a avaliação de caráter ético do projeto.** Dúvidas com relação ao projeto, entrar em contato com o pesquisador fisioterapeuta Rodrigo Bernardes, telefone de contato (19) 33955595, e-mail: ftrodrigobernades@gmail.com

Caso concorde em dar o seu consentimento livre e esclarecido para participar do projeto de pesquisa supracitado, assine o seu nome abaixo e responda ao questionário.

Atenciosamente,

Rodrigo Bernardes

Nome do pesquisador responsável

Estou esclarecido (a) e dou consentimento para que as informações por mim prestadas sejam usadas nesta pesquisa. Estou também ciente de que receberei uma cópia integral deste **Termo, assinado em 2 vias, respectivamente uma para o pesquisador e outra para o participante.**

—

Assinatura do participante da pesquisa e/ou responsável Data:

ANEXO 2

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Paciente: _____

Data da Avaliação: ___/___/___ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO: • Dia da Semana

(1Ponto).....() • Dia do mês (1

Ponto).....() • Mês

(1Ponto).....() • Ano (1 Ponto)

.....() • Hora Aproximada

(1Ponto).....() • Local Específico (apartamento ou

setor) (1 Ponto).....() • Instituição (residência, hospital, clínica) (1

Ponto)..() • Bairro ou Rua próxima (1 Ponto).....

.....() • Cidade (1 Ponto).....

() • Estado (1 Ponto)..... ()

42

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não correlacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente sobre as 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta.....()
Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100-7) Sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)() (alternativamente soletrar mundo de trás pra frente)

EVOCAÇÃO

- Pergunte ao paciente pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra).....()

LINGUAGEM

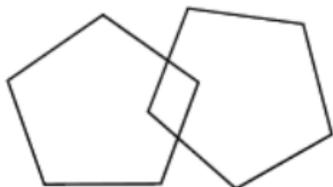
“Nem aqui, nem ali, nem lá) (1 ponto)()

• Comando: Pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos).....()

• Ler e obedecer: “feche os olhos” (1 ponto).....() • Escrever uma frase (1 ponto)() • Copiar um desenho (1 ponto)()

ESCORE (___ / 30)

Fonte: FOLSTEIN *et al.* Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatry Research**, v. 12, n. 3, p.189-198, 1975.



ANEXO 3

Escala de Hoehn & Yahr

Estádio	Sinais
0	Ausência de sinais da doença
1	Doença unilateral
1,5	Doença unilateral mais envolvimento axial
2	Doença bilateral sem alteração do equilíbrio postural
2,5	Doença bilateral leve com recuperação no teste de estabilidade postural
3	Doença bilateral leve a moderada, alguma instabilidade postural, fisicamente independente
4,5	Incapacidade acentuada, ainda capaz de andar ou levantar-se sem auxílio
5	Limitado à cadeira de rodas ou à cama, exceto se auxiliado

ANEXO 4

Escala de Atividades de Vida Diária de Schwab & England

100%	Completamente independente. Capaz de realizar todas as atividades sem lentidão ou dificuldade. Essencialmente normal. Inconsciente de qualquer dificuldade.
90%	Completamente independente. Capaz de realizar todas as atividades com algum grau de lentidão ou dificuldade. Pode demorar o dobro. Começando a perceber as dificuldades.
80%	Completamente independente na maioria das atividades. Gasta o dobro do tempo. Consciente da dificuldade e lentidão.
70%	Não completamente independente. Maior dificuldade em algumas atividades. Três a quatro vezes mais demorado em algumas. Pode gastar grande parte do dia nas atividades da vida diária
60%	Alguma dependência. Pode realizar a maioria das atividades, embora seja excessivamente lento e precisar se esforçar muito. Algumas atividades são impossíveis
50%	Mais dependente. Necessita de auxílio na metade das atividades, lento. Dificuldade com tudo.
40%	Muito dependente. Pode participar de todas atividades, mas realiza poucas sozinho.
30%	Com muito esforço pode iniciar, ou realizar, apenas algumas atividades sozinho. Necessita de muito auxílio.
20%	Nada realiza sozinho. Pode participar um pouco em algumas atividades. Invalidez acentuada.
10%	Totalmente dependente. Completamente inválido
0%	Não mantém funções vegetativas como deglutição, função vesical e intestinal. Confinado ao leito.

ANEXO 5

Versão Simplificada da UPDRS

1. Comprometimento intelectual

0= Nenhum

1= Leve. Esquecimento presente, há recordação parcial dos eventos sem outras dificuldades. 2= Moderada perda de memória, há desorientação e dificuldade moderada em lidar com problemas complexos. Comprometimento leve, mas definitivo das funções em casa com eventual necessidade de auxílio.

3= Acentuada perda de memória com desorientação temporal e frequentemente espacial. Acentuado comprometimento da capacidade de lidar com problemas.

4= Grave perda de memória, com orientação preservada apenas para pessoas. Incapaz de julgamentos ou de resolver problemas. Não pode ser deixado sozinho nunca.

2. Distúrbios do pensamento (por demência ou drogas)

0= Nenhum.

1= Sonhos vívidos.

2= Alucinações "benignas" com crítica ("insight") preservada.

3= Ocasionais a frequentes alucinações ou delírios, sem "insight", podem interferir com as atividades diárias.

4= Alucinações persistentes, delírios ou psicose "florida". Incapaz de se cuidar sozinho.

3. Depressão

0= Ausente.

1= Períodos de tristeza ou sensação de culpa maiores que o normal, nunca persistentes por dias ou semanas.

2= Depressão persistente (1 semana ou mais).

3= Depressão persistente com sintomas vegetativos (insônia, anorexia, perda de peso, perda de interesse).

4= Depressão persistente com sintomas vegetativos e pensamentos ou tentativas de suicídio.

4. Deglutição

0= Normal

1= Engasga raramente

2= Engasga ocasionalmente

3= Necessita de alimentos pastosos

4= Necessita SNG ou gastrostomia

5. Vestir-se

0=Normal

1=Lento, mas não necessita de auxílio

2=Ocasionalmente necessita de auxílio para abotoar-se e enfiar os braços nas mangas das camisas

3=Precisa de ajuda considerável, mas pode vestir algumas peças sozinho

4=Dependente

6. Virar-se e ajustar a roupa de cama

0= normal

1= um pouco lento e desajeitado mas não precisa de auxílio

2= pode virar-se sozinho ou ajeitar os lençóis, mas tem grande dificuldade

3= pode iniciar os movimentos mas não é capaz de virar-se ou ajeitar os lençóis sem auxílio

4= dependente

7. Quedas (não relacionadas ao “freezing”)

0= não cai

1= quedas muito raras

2= quedas ocasionais, uma vez cada 2 a 3 dias

3= cai em média uma vez ao dia

8. Congelamento ao andar ("freezing")

0= não ocorre

1= congelamento raro, pode haver hesitação em iniciar a marcha

2= congelamentos ocasionais da marcha

3= congelamentos frequentes, ocasionalmente cai pelo congelamento

4= quedas frequentes pelo congelamento

9. Fala

0= Normal

1= Leve perda da expressão, dicção ou volume

2= Monótona, enrolada mas compreensível, comprometimento moderado

3= Comprometimento acentuado, difícil de compreender

4= Ininteligível

10. Tremor de repouso (face e 4 membros)

0= Ausente 1= Discreto e presente raramente

2= De pequena amplitude e persistente, ou de moderada amplitude e intermitente

3= Moderada amplitude e presente a maior parte do tempo

4= Grande amplitude e presente a maior parte do tempo

11. Tremor postural/ação das mãos (membros superiores)

0= Ausente

1= Discreto, presente com a ação

2= Moderada amplitude, presente com a ação

3= Moderada amplitude, presente durante a manutenção da postura/ação

4= Acentuada amplitude, interfere com a alimentação

12. Rigidez (pescoço e 4 membros)

0= Ausente

1= Leve ou detectada apenas quando ativada por movimentos “em espelho” ou outros movimentos

2= Leve a moderada

3= Acentuada, mas se consegue facilmente toda amplitude do movimento

4= Grave, a amplitude total do movimento é conseguida com dificuldade

13. Pronação/supinação (paciente prona/supina as mãos, com os braços na posição horizontal ou vertical, na maior amplitude possível, cada mão separadamente)

0= Normal 1= Leve lentificação e/ou redução na amplitude

2= Comprometimento moderado. Fadiga nítida e precoce. Pode apresentar ocasionais interrupções do movimento

3= Comprometimento acentuado. Há freqüente hesitação em iniciar o movimento ou interrupções durante a sua execução

4= Mal consegue executar a tarefa

14. Levantando-se da cadeira (paciente tenta se levantar de uma cadeira com os braços cruzados sobre o peito)

0= Consegue levantar-se com os braços cruzados normalmente

1= Levanta-se com os braços cruzados mas é lento, ou pode ter que tentar mais de uma vez

2= Precisa apoiar-se nos braços da cadeira ou segurar-se na mesa à frente para se levantar

3= Tende a cair para trás e pode ter de tentar mais de uma vez, mas consegue se levantar sem auxílio

4= Incapaz de se levantar sem auxílio

15. Marcha

0= Normal

1= Anda lentamente, pode arrastar os pés com passos curtos, não há festinação ou propulsão

2= Anda com dificuldade, mas precisa de pouco ou nenhum auxílio; pode ter alguma festinação, passos curtos ou propulsão

3= Acentuado distúrbio da marcha, necessita auxílio

4= Não pode andar, mesmo com auxílio

16. Estabilidade Postural (teste da retropulsão)

0= Normal 1= Retropulsão, mas se recupera sem auxílio 2= Ausência de resposta postural, poderia cair se não for seguro pelo examinador 3= Muito instável, tende a perder o equilíbrio espontaneamente 4= Incapaz de ficar em pé sem auxílio

17. DURAÇÃO: as discinesias estão presentes durante que porcentagem do dia? (dados de anamnese)

0= Nenhuma 1= 1 - 25% do dia

2= 26 - 50% do dia

3= 51 - 75% do dia

4= 76 - 100% do dia

18. INCAPACIDADE: O quanto são incapacitantes as discinesias? (dados de anamnese que podem ser modificados pelo exame clínico)

0= Não incapacitantes

1= Levemente incapacitantes

2= Moderadamente incapacitantes

3= Acentuadamente incapacitantes

4= Completamente incapacitantes

19. Depois de uma dose da medicação com a melhora dos sintomas, o paciente é capaz de prever em que momento acontecerá um período de "off"? (wearing-off)

0= Não

1= Sim

20. Acontecem períodos de "off" que são totalmente imprevisíveis em relação à tomada da medicação? (fenômeno "on-off") 0= Não 1= Sim

OUTRAS COMPLICAÇÕES 0= Não 1= Sim

ANEXO 6

Versão traduzida para o Português-Brasil do MINI BESTest

NOME DO EXAMINADOR _____

DATA ____/____/____

INDIVÍDUO _____

MINI BESTest Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos nem meias. Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa. Se o indivíduo precisar de assistência física para completar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

1. SENTADO PARA DE PÉ (2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente (1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos (0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos

2. FICAR NA PONTA DOS PÉS (2) Normal: Estável por 3 segundos com altura máxima (1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3 s (0) Grave: ≤ 3 s

3. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerdo

Tempo (emsegundos) Tentativa1: _____

Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s (1) Moderado: < 20 s (0) Grave: Incapaz

Direito

Tempo (emsegundos) Tentativa1: _____ Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s (1) Moderado: < 20 s (0) Grave: Incapaz

4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE (2)

Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio (0)

5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS (2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio (0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL

Esquerdo (2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido) (1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio (0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

Direito (2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido) (1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio (0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: _____) (2) Normal: 30 s

(1) Moderado: < 30 s (0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: _____) (2) Normal: 30 s

(1) Moderado: < 30 s (0) Grave: Incapaz

9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (Tempo em segundos: _____) (2) Normal: Fica de pé independentemente 30 s e alinha com a gravidade (1) Moderado: Fica de pé independentemente < 30 s OU alinha com a superfície (0) Grave: Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA (2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio (1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio (0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL (2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha (0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO (2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio (1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio

13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS (2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio (1)

Moderado: passa sobre as caixas porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha. (0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna

14. "GET UP & GO" CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA (TUG: _____s; TUG dupla tarefa _____s) (2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG (1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha

(0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta

ANEXO 7

Parecer Consubstanciado do CEP



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1 Projeto de Pesquisa APLICAÇÃO DO MÉTODO PILATES NO REFORMER E SEUS EFEITOS NA PREVENÇÃO DE QUEDAS EM PORTADORES DE DOENÇA DE PARKINSON			
2 Numero de Participantes da Pesquisa: 60			
3 Área Temática:			
4 Área do Conhecimento Grande Área 4 Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5 Nome RODRIGO BERNARDES			
6 CPF: 215 117 388-71	7 Endereço (Rua, n.º): ORLANDO CARPINO JARDIM CHAPADAO 103 APTO 210 CAMPINAS SAO PAULO 13070143		
8 Nacionalidade BRASILEIRO	9 Telefone: 19992110889	10. Outro Telefone:	11. Email: FTRODRIGOBARNARDES@GMAIL.COM
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>07</u> / <u>08</u> / <u>2018</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12 Nome: Pontificia Universidade Católica de Campinas - PUC/ CAMPINAS	13. CNPJ: 46.020.301/0001-88	14. Unidade/Orgão:	
15. Telefone: (19) 3343-6777	16. Outro Telefone:		
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <u>Alessandra Borin Nogueira</u>		CPF: <u>182.004.368-10</u>	
Cargo/Função: <u>Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação</u>			
Data: <u>28</u> / <u>08</u> / <u>18</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL		Prof. ^a Dr. ^a Alessandra Borin Nogueira Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação	
Não se aplica.			



PUC
CAMPINAS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE CAMPINAS -
PUC/ CAMPINAS



Continuação do Parecer: 2.984.810

comparado ao grupo controle G2, com consequente diminuição de risco de quedas.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar a influencia dos exercicios realizados no aparelho do Método Pilates chamado de Reformer na prevenção de quedas em individuos portadores de doença de Parkinson, com faixa etária de 55 a 70 anos, comparados com um grupo controle que não realizara exercicios.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador refere que os participantes serão submetidos a exercicios de carga leve a moderada, compatível com a faixa etária. Há referência na literatura de risco de queda ou fadiga, mas como as sessões serão realizadas individualmente com o fisioterapeuta, os exercicios serão interrompidos, caso haja algum desconforto relatado pelo próprio paciente, ou se observado pelo pesquisador. O pesquisador refere ainda que os benefícios esperados aos participantes serão melhora do equilíbrio, melhora da amplitude de movimento e redução de quedas, com consequente melhora do bem-estar geral e qualidade de vida.

Por se tratar de uma técnica comumente encontrada apenas em serviço particular, a população estudada, composta em sua totalidade por pacientes do SUS, receberá um upgrade em seu tratamento. Até o presente momento, não há serviços públicos que utilizem esta técnica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Dessa forma, e considerando a Resolução CNS nº. 466/12, Norma Operacional 001/13 e outras Resoluções vigentes, e, ainda que a documentação apresentada atende ao solicitado, emitiu-se o parecer para o presente projeto: Aprovado. Conforme a Resolução CNS nº. 466/12, Norma Operacional 001/13 e outras Resoluções vigentes, é atribuição do CEP "acompanhar o

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, 1516
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **Fax:** (19)3343-6777 **E-mail:** comitedeetica@puc-campinas.edu.br



PUC
CAMPINAS
UNIVERSIDADE

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE CAMPINAS -
PUC/ CAMPINAS



Continuação do Parecer: 2.984.810

desenvolvimento dos projetos, por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa". Por isso o/a pesquisador/a responsável deverá encaminhar para o CEP PUC-Campinas os Relatórios Parciais a cada seis meses e o Relatório Final de seu projeto, até 30 dias após o seu término.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1140895.pdf	18/09/2018 10:23:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_2018.pdf	18/09/2018 10:20:54	RODRIGO BERNARDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Termo_consentimento_livre_esclarecido.pdf	18/09/2018 10:15:09	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Carta_comite_etica.jpeg	14/09/2018 20:49:28	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Carta_superintendente.jpeg	14/09/2018 20:41:11	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Declaracao_instuicao_coparticipante.jpeg	14/09/2018 20:40:25	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Declaracao_infraestrutura.jpeg	14/09/2018 20:39:11	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Declaracao_custos_recursos.jpeg	14/09/2018 20:37:21	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Termo_compromisso_utilizacao_dados.jpeg	14/09/2018 20:36:02	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Outros	Declaracao_coordenador_area.jpeg	14/09/2018 20:33:48	RODRIGO BERNARDES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	28/08/2018 17:07:08	RODRIGO BERNARDES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, 1516

Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571

UF: SP **Município:** CAMPINAS

Telefone: (19)3343-6777 **Fax:** (19)3343-6777

E-mail: comitedeetica@puc-campinas.edu.br



PUC
CAMPINAS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE CAMPINAS -
PUC/ CAMPINAS



Continuação do Parecer: 2.984.810

CAMPINAS, 26 de Outubro de 2018

Assinado por:
Silvana Mariana Srebernick
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, 1516
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **Fax:** (19)3343-6777 **E-mail:** comitedeetica@puc-campinas.edu.br

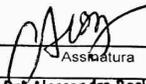
ANEXO 8

Folha de rosto CEP



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1 Projeto de Pesquisa APLICAÇÃO DO MÉTODO PILATES NO REFORMER E SEUS EFEITOS NA PREVENÇÃO DE QUEDAS EM PORTADORES DE DOENÇA DE PARKINSON			
2 Numero de Participantes da Pesquisa: 60			
3 Área Temática:			
4 Área do Conhecimento Grande Área 4 Ciências da Saúde			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5 Nome RODRIGO BERNARDES			
6 CPF: 215 117 388-71		7 Endereço (Rua, n.º): ORLANDO CARPINO JARDIM CHAPADAO 103 APTO 210 CAMPINAS SAO PAULO 13070143	
8 Nacionalidade: BRASILEIRO		9 Telefone: 19992110889	10. Outro Telefone:
		11. Email: FTRODRIGOBERNARDES@GMAIL.COM	
Termo de Compromisso Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 07 / 08 / 2018		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12 Nome: Pontificia Universidade Católica de Campinas - PUC/ CAMPINAS		13. CNPJ: 46.020.301/0001-88	
14. Unidade/Órgão:			
15. Telefone: (19) 3343-6777		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: Alessandra Borin Nogueira		CPF: 182.004.368-10	
Cargo/Função: Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação			
Data: 28 / 08 / 18		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL		Profª Drª Alessandra Borin Nogueira Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação	
Não se aplica.			