

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

ALEX DE OLIVEIRA FAGUNDES

**EFEITOS DA DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA E EXERCÍCIOS EM ÁGUA
FUNDA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NA DENSIDADE MINERAL
ÓSSEA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.**

Porto Alegre,
2022

ALEX DE OLIVEIRA FAGUNDES

**EFEITOS DA DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA E EXERCÍCIOS EM ÁGUA
FUNDA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NA DENSIDADE MINERAL
ÓSSEA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de doutor.

Orientadora: Prof.^a. Dr^a. Aline Nogueira Haas

Porto Alegre,
2022

**“EFEITOS DA DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA E EXERCÍCIOS EM ÁGUA
FUNDA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NA DENSIDADE MINERAL
ÓSSEA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”**

BANCA EXAMINADORA

**Profa. Dra. Andrea Kruger Gonçalves
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS**

**Prof. Dra. Flávia Gomes Martinez
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

**Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS**

**Orientadora - Profa. Dra. Aline Nogueira Haas
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

CIP – Catalogação na Publicação

CIP - Catalogação na Publicação

Fagundes, Alex de Oliveira
EFEITOS DA DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA E EXERCÍCIOS EM
ÁGUA FUNDA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E NA DENSIDADE
MINERAL ÓSSEA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO / Alex de Oliveira
Fagundes. -- 2022.
170 f.
Orientadora: Aline Nogueira Haas.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Desordens do movimento. 2. Neurodegeneração. 3.
Osteoporose . 4. Massa Muscular . 5. Absorciometria de
raio-X de dupla energia (DEXA). I. Haas, Aline
Nogueira, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, seria impossível eu ter tido a oportunidade de realizar o doutoramento em uma universidade pública se não fosse pela contribuição da população brasileira que paga seus impostos garantindo o ensino gratuito e de qualidade.

Agradeço a minha família pelo apoio emocional nos momentos mais difíceis vividos durante um período de pandemia e as demandas do doutorado: Júlio Cesar Corrêa e nossos “pets filhos”: Tody e Tita (*in memoriam*), a minha irmã Fabiana Fagundes e aos primos. Ao meu pai Osvaldo (*in memoriam*) pelo exemplo de humildade e empatia.

Agradeço imensamente a orientação e os ensinamentos da minha orientadora Profa. Dra. Aline Nogueira Haas, por sua paciência e dedicação em ensinar e incentivar o desenvolvimento pessoal e acadêmico de seus alunos de forma tão intensa e inspiradora, um verdadeiro exemplo para mim tanto no âmbito profissional, quanto pessoal.

Agradeço a todos os integrantes da banca de avaliação Profa. Dra. Andrea Kruger Gonçalves, Profa. Dra. Flávia Gomes Martinez e Prof. Dr. Régis Gemerasca Mestriner, pelo gentil aceite e importantes contribuições com o trabalho.

Agradeço a todos os servidores (técnicos administrativos em educação e professores), terceirizados e comunidade usuária que fazem existir a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Agradeço aos meus colegas técnicos, professores e à direção da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança – ESEFID/UFRGS, Prof. Dr. Rogério Voser e Profa. Dra. Luciana Paiva, pelos estímulos em seguir nessa empreitada. Meus colegas do Laboratório de Pesquisa do Exercício – LAPEX, Rosângela Azevedo de Andrade, a “Dani”, Luciano Wutke, Marli Mello, Claudio Gonçalves, Marcio Maldonado e Ricardo Azevedo por sempre me apoiarem me dando força e ajudando nos processos burocráticos para atingir o meu objetivo. Em especial, agradeço ao querido Luiz Pinto Ribeiro (*in memoriam*) e aos diretores do LAPEX pela compreensão durante o período de afastamento: Profs. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga, Rogerio da Cunha Voser e Giovani Cunha.

Agradeço aos meus alunos e colegas do Vitta por entenderem e me apoiarem nessa jornada em especial a Profa. e amiga Silvia Martins Bauer que foi quem me mostrou há 30 anos atrás, o quanto a Educação Física é muito mais que um gesto motor.

Agradeço aos colegas e amigos do GRACE – Grupo de Estudos em Arte, Corpo e Educação em especial a Marcela Delabary, Enaile Moraes, Carlos Guzzo, pelo apoio acadêmico e suporte emocional, e aos queridos Danrlei Spenger e Bru Likes pelo que vocês representam para mim.

Aos colegas e amigos do grupo de estudos LOCOMOTION, em especial a Rochelle Costa, Elren Passos Monteiro, Ana Zanardi, Leandro Franzoni, Rafael Mendonça pela amizade e contribuições nos estudos em especial ao prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga, por sempre acreditar em mim e me estimular a seguir em frente.

Agradeço aos alunos do Projeto de Pesquisa e Tratamento da Doença de Parkinson – PPT Parkinson, pelo carinho recebido e pelo valor dado a essa proposta de estudo. Sem vocês nada disso seria possível.

Agradeço ao Sistema Único de Saúde que fomentou o PPT-Parkinson para pessoas com a doença e muitos estudantes da UFRGS pudessem se beneficiar com as pesquisas que estão sendo realizadas como essa.

RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa que mais afeta a população de pessoas idosas. Na DP se manifestam sintomas não motores e motores que afetam a realização dos movimentos, postura, equilíbrio e locomoção. A não realização ou ausência da prática de atividades físicas (AF) contribuem para alterações na composição corporal (CC) e na densidade mineral óssea (DMO) por afetarem estruturas morfológicas do sistema musculoesquelético, da massa de gordura e do conteúdo mineral ósseo. O exercício físico (EF) tem sido usado como intervenção não farmacológica na reabilitação de pessoas com DP. Assim, a dança (DA), a caminhada Nórdica (CN) e os exercícios em água funda (EAF), além de melhorar os aspectos motores e não motores da doença podem promover alterações positivas na CC e DMO. De acordo com essa abordagem, a presente tese foi elaborada com três estudos. No **Estudo 1** foi realizada uma revisão sistemática com metanálise e metarregressão, na qual analisamos 93 estudos elegíveis de ensaios clínicos e observacionais com objetivo de comparar as variáveis inerentes a CC e DMO de pessoas com DP (N = 8.268) e indivíduos saudáveis (N = 8.635). Os principais resultados foram que pessoas com DP apresentam valores menores que sujeitos saudáveis para o índice de massa corporal (IMC) com 1 kg/m^2 ($p < 0.001$), massa corporal (MC) 2.5 kg ($p < 0.001$), massa óssea total 0.216 kg ($p = 0.001$) e DMO de corpo inteiro 0.06 g/cm^2 ($p < 0.001$). A metarregressão mostrou que a idade foi o único moderador que apresentou resultado significativo para o IMC e MC. Assim, quanto maior a idade, menor é a diferença nos resultados encontrados na metanálise entre sujeitos com DP e saudáveis. As demais variáveis do estudo não tiveram os resultados da metanálise influenciados pelos moderadores analisados (Idade, tempo da doença, o H&Y e a UPDRS III). Os **Estudos 2 e 3** tiveram como objetivo avaliar e analisar, utilizando o absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA), os efeitos na CC e na DMO em pessoas com DP pré e pós 22 sessões de 3 protocolos de intervenções de terapias físicas: GDNC (N=12), GCN (N=10) e GEAF (N=10). Treze mulheres e 19 homens com 69.69 ± 9.86 de idade, $76.62 \pm 13.53 \text{ Kg}$, H&Y de 2.16 ± 0.86 e UPDRS-III 15.88 ± 5.66 ,

participaram dos estudos. Para a análise estatística foi utilizada a equação de estimativa generalizada (GEE), comparando os efeitos de três protocolos de intervenção diferentes para variáveis relacionadas a CC e DMO com pós hoc de LSD para CC e de Bonferroni para DMO ($\alpha = 0.05$). Os principais resultados do **Estudo 2** foram encontradas no fator tempo da GEE nos seguintes desfechos: massa corporal total (kg) ($p = 0.030$); Massa total das pernas (kg) ($p = 0.023$); Massa total do tronco (kg) ($p = 0.014$); Massa de gordura corporal (%) ($p = 0.032$); Massa gorda das pernas (%) ($p = 0.047$); Massa de Gordura Corporal Total (kg) ($p = 0.034$); Massa gorda das pernas (kg) ($p = 0.013$); Massa Gorda do Hemicorpo Esquerdo (kg) ($p = 0.034$). Foi encontrado um tamanho de efeito (ES) grande ($d = 0.83$) entre GNW versus GDNC e entre GEAF e GDNC para a massa gorda dos braços (%), indicando um efeito maior para GCN e GEAF, respectivamente, em relação a esse desfecho. Para a Massa Magra (Kg) foi encontrado um ES grande ($d = 0.84$) entre GEAF e GDNC do Hemicorpo Direito, indicando um efeito maior para GEAF em relação a este desfecho. Para o % de Massa Magra dos Braços foi verificado um ES grande ($d = 0.83$) entre GCN e GDNC, indicando um efeito maior para GCN em relação a este desfecho. Idade, tempo de doença, Hoen & Yahr e UPDRS-III não são preditores válidos de IMC, massa corporal (KG), massa magra corporal total (kg), massa de gordura corporal (kg), massa magra corporal (%), massa de gordura corporal (%) e resposta às intervenções. Os resultados encontrados no **Estudo 3** indicam que ocorreu diferença estatística na DMO para fator grupo ($p = 0.05$) entre GCN e GDNC ($p = 0.043$); DMO tronco, fator de grupo ($p = 0.013$) para GCN e GDNC ($p = 0.011$); DMO da coluna ($p = 0.008$) e a DMO do corpo do lado direito ($p = 0.022$) nos GCN e GDNC; DMO da coluna: ($p = 0.011$); DMO do corpo do lado direito ($p = 0.017$); DMO dos braços, fator de grupo ($p = 0.011$) entre GCN e GDNC ($p = 0,010$); DMO pernas, grupo ($p = 0.041$). Para o Z-score ocorreu diferença no fator grupo ($p = 0.039$) entre GCN e GEAF ($p = 0.033$). Conclui-se, assim, que pessoas com DP possuem menor massa corporal (kg), IMC e DMO que pessoas da mesma faixa de idade saudáveis. Os três protocolos de 22 sessões (CN, DNC e EAF) indicaram ser capazes de manter os índices de massa magra (MM) e a diminuição dos índices de massa de gordura (MG). Esses resultados indicam

que manutenção da massa muscular promove a manutenção dos parâmetros clínico-funcional.

Palavras chave: Desordens do movimento; Neurodegeneração; Massa muscular; Osteoporose; Absorciometria de raio-X de dupla energia (DEXA).

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is the second neurodegenerative disease that most affects the older people in the world. In PD, there are motor symptoms that affect the performance of movements, posture, balance and locomotion. The non-performance or absence of physical activity (PA) contributes to changes in body composition (BC) and bone mineral density (BMD) by affecting morphological structures of the musculoskeletal system, fat mass and bone mineral content (BMC). Physical exercise (PE) has been used as a non-pharmacological intervention in the rehabilitation of people with PD. Thus, dancing (DA), Nordic walking (NW) and deep-water exercises (DWE), in addition to improving the motor and non-motor aspects of the disease, may indicate positive changes in BC and BMD. According to this approach, the present thesis was elaborated with three studies. In **Study 1**, a systematic review with meta-analysis and meta-regression was performed, in which we analyzed 93 eligible studies from clinical and observational trials in order to compare the variables inherent to BC and BMD of people with PD (N = 8.268) and healthy individuals (N = 8.635). The main results were that people with PD have lower values than healthy subjects for body mass index (BMI) with 1 kg/m² ($p < 0.001$), body mass (BM) 2.5 kg ($p < 0.001$), total bone mass 0.216 kg ($p = 0.001$) and full-body BMD 0.06 g/cm² ($p < 0.001$). The meta regression showed that age was the only moderator that showed a significant result for BMI and BM. Thus, the older the age, the smaller the difference in the results found in the meta-analysis between subjects with PD and healthy subjects. The other variables of the study did not have the results of the meta-analysis influenced by the moderators analyzed (Age, disease duration, H&Y and UPDRS III). Studies 2 and 3 aimed to evaluate and analyze, using dual energy X-ray absorptiometry (DXA), the effects on WC and BMD in people with PD before and after 22 sessions of 3 protocols of physical therapy interventions: GDNC (N=12), GNW (N=10) and GDWE (N=10). Thirteen women and 19 men aged 69.69±9.86, 76.62±13.53 kg, H&Y 2.16±0.86 and UPDRS-III 15.88±5.66 participated in the studies. For statistical analysis, the generalized estimation equation (GEE) was used, comparing the effects of three different intervention

protocols for variables related to CC and BMD with post hoc LSD for CC and Bonferroni for BMD ($\alpha = 0.05$). The main results of Study 2 were found in the GEE time factor in the following outcomes: total body mass (kg) ($p = 0.030$); Total leg mass (kg) ($p = 0.023$); Total trunk mass (kg) ($p = 0.014$); Body fat mass (%) ($p = 0.032$); Leg fat mass (%) ($p = 0.047$); Total Body Fat Mass (kg) ($p = 0.034$); Leg fat mass (kg) ($p = 0.013$); Left Hemibody Fat Mass (kg) ($p = 0.034$). A large effect size (ES) ($d = 0.83$) was found between GNW versus GDNC and between GDWE and GDNC for arm fat mass (%), indicating a greater effect for GCN and EFFS, respectively, in relation to this outcome. For Lean Mass (Kg) a large ES ($d = 0.84$) was found between GDWE and Right Hemibody GDNC, indicating a greater effect for GDWE in relation to this outcome. For the % Lean Mass of Arms, a large ES ($d = 0.83$) was verified between GCN and GDNC, indicating a greater effect for GCN in relation to this outcome. Age, duration of illness, Hoehn & Yahr and UPDRS-III are not valid predictors of BMI, body mass (KG), total lean body mass (kg), body fat mass (kg), lean body mass (%), mass of body fat (%) and response to interventions. The results found in Study 3 indicate that there was a statistical difference in BMD for group factor ($p = 0.05$) between GNW and GDNC ($p = 0.043$); Trunk DMO, group factor ($p = 0.013$) for GNW and GDNC ($p = 0.011$); Spine BMD ($p = 0.008$) and right-side body BMD ($p = 0.022$) in GCN and GDNC; Column BMD: ($p = 0.011$); right body BMD ($p = 0.017$); Arms BMD, group factor ($p = 0.011$) between GCN and GDNC ($p = 0.010$); BMD legs, group ($p = 0.041$). For the Z-score, there was a difference in the group factor ($p = 0.039$) between GCN and GDWE ($p = 0.033$). It is concluded, therefore, that people with PD have lower body mass (kg), BMI and BMD than healthy people of the same age group. The three 22 session protocols (NW, DNC and DWE) indicated being able to maintain lean mass (LM) indices and a decrease in fat mass indices (FMI). These results indicate that maintenance of muscle mass promotes the maintenance of clinical-functional parameters.

Keywords: Movement disorders; Neurodegeneration; Muscle mass; Osteoporosis; Dual energy X-ray absorptiometry (DEXA).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organização dos Estudos para a construção da Tese...	17
Figura 2 – Relação entre os desfechos da pesquisa.....	20
Figura 3 – RMI dos músculos psoas e coxa.....	25
Figura 4 – Fatores que influenciam a DMO na DP.....	26
Figura 5 – Gráfico do laudo de composição corporal da DEXA.....	27
Figura 6 – Laudo otimizado de composição corporal da DEXA.....	28
Figura 7 - Apresentação gráfica do laudo de DMO da DEXA.....	31
Figura 8 – Laudo otimizado de DMO da DEXA.....	31
Figura 9 – Caminhada Nórdica para pessoas com DP.....	36
Figura 10 – Jogging aquático para pessoas com DP.....	37
Figura 11 – Dança para pessoas com DP.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de IMC para classificação do estado nutricional de adultos.....	29
Tabela 2 – Índices de sarcopenia propostos por várias organizações mundiais.....	30
Tabela 3 – Estrutura geral das aulas de Dança	40
Tabela 4 – Estrutura geral das aulas de Caminhada Nórdica.....	40
Tabela 5 – Estrutura geral das aulas de Exercício em Águas Funda...	40

LISTA DE ABREVIATÓES

AVDs – Atividades de Vida Diárias
CC – Composição Corporal
CL – Corpos de Lewy
cm – Centímetros
CN – Caminhada Nórdica
DBS – Deep Brain Stimulation
DEXA – Absorciometria de Raio X de Dupla Energia.
DMO – Densidade Mineral Óssea
DP – Doença de Parkinson
ECRs – Ensaio Clínicos Randomizados
ESEFID – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança
g/cm² - Grama por Centímetro Quadrado.
GD – Grupo Dança
GEE – Equações de Estimativas Generalizadas
GEAF – Grupo de Exercícios em Água Funda.
H&Y – Escala Hoehn & Yahr
IMC – Índice de Massa Corporal
Kg – Quilograma
LAPEX – Laboratório de Pesquisa em Exercício
RMI – Ressonância Magnética de Imagem
QV – Qualidade de Vida
SNC – Sistema Nervoso Central
SPSS – Statistical Package for Social Sciences
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UPDRS – Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson

SUMÁRIO

CAPITULO 1

1.1 Apresentação Geral da Tese	16
--------------------------------------	----

CAPITULO 2

2.1 Introdução.....	18
---------------------	----

2.2 Modelo Conceitual.....	20
----------------------------	----

CAPITULO 3

3.1 REVISÃO DA LITERATURA	21
---------------------------------	----

3.2 Fisiopatologia da Doença de Parkinson	21
---	----

3.3 Composição Corporal e Densidade Mineral óssea na DP.....	24
--	----

3.4 Absorciometria de raio-x de dupla energia (DEXA).....	27
---	----

3.5 Uso do DEXA para Composição Corporal na DP.....	32
---	----

3.6 Caminhada Nórdica.....	36
----------------------------	----

3.7 Exercícios em Água Funda	37
------------------------------------	----

3.8 Dança.....	38
----------------	----

3.9 Protocolo das Intervenções.....	39
-------------------------------------	----

CAPITULO 4

Estudo 1: Body composition of people with Parkinson's disease compared to healthy controls: a systematic review with meta-analysis and meta regression.....	41
---	----

CAPITULO 5

Estudo 2: Effects of three different physical therapies in Body Composition in People with Parkinson Disease	95
--	----

CAPÍTULO 6 -

ESTUDO 3: Can bone mineral density change in people with Parkinson's disease after participating in 3 different physical therapy modalities?.....	118
---	-----

CAPÍTULO 7 –

CONCLUSÕES GERAIS DA TESE.....	137
7.1 - Resultados gerais dos estudos.....	137
7.2 - Perspectivas para futuros estudos.....	138

CAPÍTULO 8 –

8.1 - Relatório de atividades acadêmicas	139
--	-----

REFERÊNCIAS DA TESE	147
----------------------------------	------------

APÊNDICE 1. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	159
APÊNDICE 2. Escala Hoehn e Yahr (H&Y).....	164
APÊNDICE 3. ANAMNESE.....	165
APÊNDICE 4. Escala UPDRS (Parte III - Exame Motor).....	166
APÊNDICE 5. Divulgação do Convite para participação na pesquisa	170
APÊNDICE 6. Registro da Revisão Sistemática no PROSPERO.....	171
APÊNDICE 7 Aprovação da pesquisa junto a Plataforma Brasil e o comitê de ética UFRGS.....	172

CAPITULO 1

1.1 - APRESENTAÇÃO GERAL DA TESE

A presente tese descreve os resultados de três estudos científicos e o relatório de atividades de ensino, pesquisa e extensão realizados durante o percurso do Doutorado em Ciências do Movimento Humano, na linha Atividade Física e Saúde, de Alex de Oliveira Fagundes, orientado pela Professora Dra. Aline Nogueira Haas.

Esta pesquisa seguiu os preceitos éticos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pela Comissão de Pesquisa da ESEFID/UFRGS e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, (14083419.7.0000.5347) e o estudo foi registrado em ClinicalTrials.gov (NCT03860649).

O objetivo principal desta tese foi avaliar e analisar os efeitos de 22 sessões de 3 intervenções de terapias físicas: dança (DNC), caminhada nórdica (CN) e exercícios em água funda (EAF) na composição corporal (CC) e na densidade mineral óssea (DMO) em pessoas com DP. Nossa hipótese foi que as 22 sessões das 3 diferentes intervenções afetariam positivamente a CC e a DMO de pessoas com DP. A tese está dividida em cinco seções principais:

1) Capítulos 1, 2 e 3: Após uma apresentação geral (capítulo 1), nós introduzimos a justificativa para o objetivo principal desta tese (capítulo 2) e fornecemos uma base teórica do problema de pesquisa referente a CC, DMO em pessoas com DP e da DNC, CN e EAF para pessoas com DP (capítulo 3).

2) Capítulo 4 – Estudo 1: Escrito no formato de artigo, reportamos uma revisão sistemática de estudos observacionais e de ensaios clínicos randomizados de variáveis da CC e DMO comparando sujeitos com DP e controles saudáveis.

3) Capítulo 5 – Estudo 2: Com o objetivo de analisar os efeitos na CC em pessoas com DP submetidos a 22 sessões de 3 diferentes intervenções: DA, CN e EAF, realizamos um estudo experimental em que parâmetros da CC (índice de massa corporal (IMC), massa corporal total em quilogramas (Kg), massa de gordura (MG), massa magra (MM) e massa muscular (MMusc) em

quilogramas e percentuais (Kg e %) foram analisados utilizando a absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA).

4) Capítulo 6 – Estudo 3: Com o objetivo de analisar os efeitos na DMO pessoas com DP submetidos a 22 sessões de 3 diferentes intervenções (DA CN e EAF), realizamos um estudo experimental em que parâmetros da DMO, em gramas por centímetro quadrado (g/cm^2) de diferentes regiões do corpo, foram analisados utilizando o absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA).

5) Capítulos 7 e 8: As conclusões gerais da tese são apresentadas no capítulo 7. No capítulo 8, apresentaremos um relatório das atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas e realizadas ao longo do processo de doutoramento.

Figura 1- ilustra a estrutura e organização dos produtos obtidos a partir desta tese e do curso de doutorado.

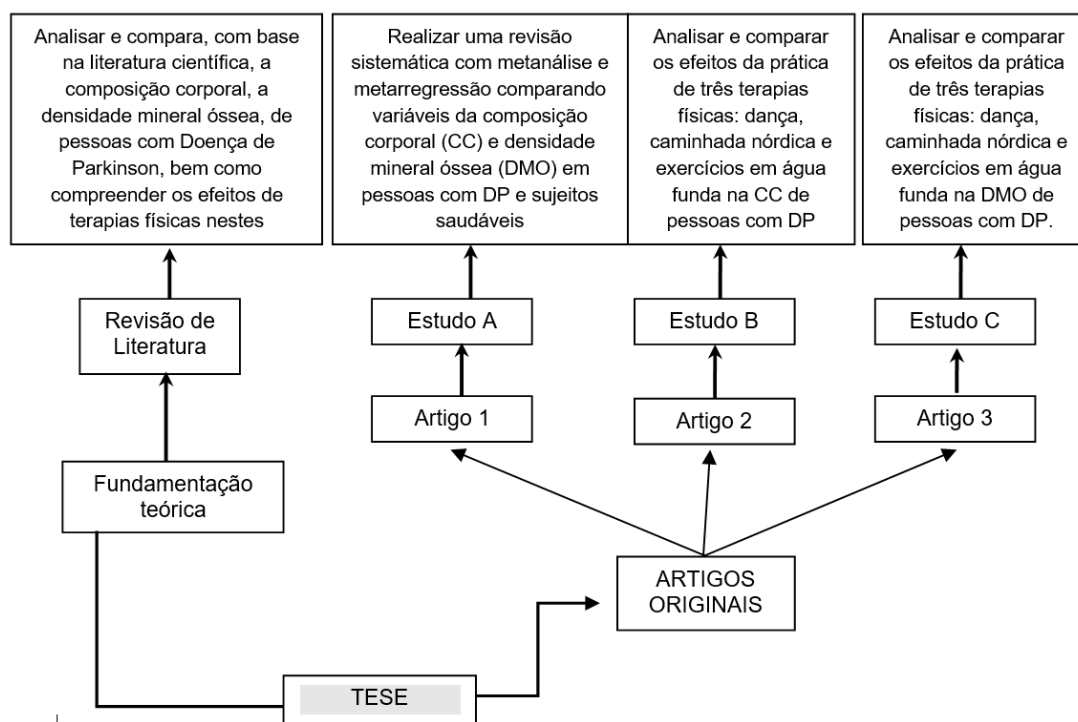


Figura 1 - Organização dos manuscritos produzidos para construção da tese.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

CAPÍTULO 2 –

2.1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da expectativa de vida, estima-se que a doença de Parkinson (DP) acomete mais de 40 milhões de pessoas no mundo sendo que a sua incidência é rara antes dos 50 anos de idade, e aumenta após a faixa etária de 60 anos de idade (BLOEM et al., 2021). A DP atinge a região da substância negra, região do sistema nervosa central localizada no mesencéfalo, responsável pela produção da neurotransmissora dopamina (JIN et al., 2020). A DP clinicamente é caracterizada por distúrbios do movimento, da força muscular, da postura e do equilíbrio, manifestando-se por meio de acinesia, rigidez, tremor de repouso sendo que esses sintomas prejudicam as atividades de vida diária (AVDs), locomoção e manutenção da postura (JIN et al., 2020).

O tratamento medicamentoso dos sintomas motores da doença, torna as pessoas com DP suscetíveis à má nutrição por múltiplos fatores ocasionados pelos efeitos colaterais, como enjoos (FABBRI et al., 2019). Além disso, a dificuldade na deglutição (disfagia), limita a ingestão de alimentos mais nutritivos como as proteínas (PETRONI et al., 2003; BERNHARDT et al. 2016), podendo contribuir para alterações na distribuição da gordura corporal.

Além disso, o comprometimento motor associado à DP, pode acarretar no aumento do gasto energético para manutenção da postura e do tremor de repouso (TOTH et al., 1997; GIGANTE et al., 2017). As alterações no gasto energético, associadas a má nutrição e à ausência ou diminuição de atividades física e baixa exposição a luz solar (FUGUEROA et al., 2020) ocasionam alterações importantes na composição corporal, como diminuição da massa muscular, podendo levar a algum grau de sarcopenia (PETRONI et al., 2003; VETRANO et al., 2018) e a diminuição do conteúdo mineral ósseo, afetando a densidade mineral óssea (DMO). Esses fatores acarretam osteopenia ou osteoporose, além da fraqueza para execução das atividades de vida diária

(AVDs), locomoção ou alterações posturais e o risco de quedas (POVOROZNYUK et al., 2019; ÖZCAN et al., 2021).

O Exercício Físico (EF) tem sido cada vez mais indicado como tratamento coadjuvante não medicamentoso para pessoas com DP e apresenta resultados significativos tanto para os sintomas motores como não motores (XU et al., 2019; FENG et al. 2020). Entretanto, ainda são escassos os estudos de ensaios clínicos com intervenção de exercícios físicos avaliando o seu efeito nas alterações na CC e DMO de pessoas com DP.

A absorciometria de raio X de dupla energia (DEXA) é um equipamento, utilizado como método de avaliação, que fornece informações importantes a respeito da CC e tem sido utilizado como padrão ouro para esse fim, além de fornecer dados específicos por regiões (hemicorpo) ou segmentos do corpo (braços, pernas e tronco) ou de forma global como análises de corpo inteiro (ELLIS, 2001; KIEBZAK et al., 2000). Nesse sentido, esse método pode ser uma alternativa para avaliar a CC de pessoas com DP, bem como de fornecer informações acerca da DMO (BERNHARDT et al., 2016; YONG et al., 2020).

Estudos prévios avaliaram os efeitos da caminhada nórdica (CN) em pessoas com DP na CC por meio de técnicas como a bioimpedância (CUGUSI et al., 2015). Kelly et al. (2014) apresentam os efeitos positivos de exercícios de resistência na CC de pessoas com DP, antes e após intervenção, com o uso do DEXA sobretudo na massa magra (músculos) e na diminuição da massa de gordura. Entretanto, ainda é escasso na literatura protocolos de exercícios que avaliam a DMO antes e após as intervenções em pessoas com DP.

Assim pretende-se: i) Realizar uma revisão sistemática com metanálise e metarregressão comparando parâmetros da CC e da DMO de pessoas com DP e indivíduos saudáveis; ii) Avaliar e analisar os efeitos de três intervenções de terapias físicas (Dança, Caminhada Nórdica e Exercício em Água Funda) na composição corporal de pessoas com DP; e iii) Avaliar e analisar os efeitos de três intervenções de terapias físicas na DMO de pessoas com DP.

2.2 Modelo conceitual

Esta pesquisa utilizará como base o modelo conceitual de análise (fig.2) que incluirá os 2 desfechos a serem pesquisados: Composição Corporal (CC) e Densidade Mineral Óssea (DMO). A composição corporal e a DMO são os desfechos primários e fazem correlações já comprovadas na literatura com as variáveis de: massa livre de gordura (MLG - massa muscular e massa óssea) e massa de gordura (MG). O modelo também demonstra uma correlação entre os 3 protocolos de exercícios (Dança, Caminhada Nórdica e Exercícios em Água Funda) nos desfechos propostos no estudo. As 3 intervenções promovendo melhoras no quadro de massa magra e massa de gordura em índices, quilogramas e percentuais.

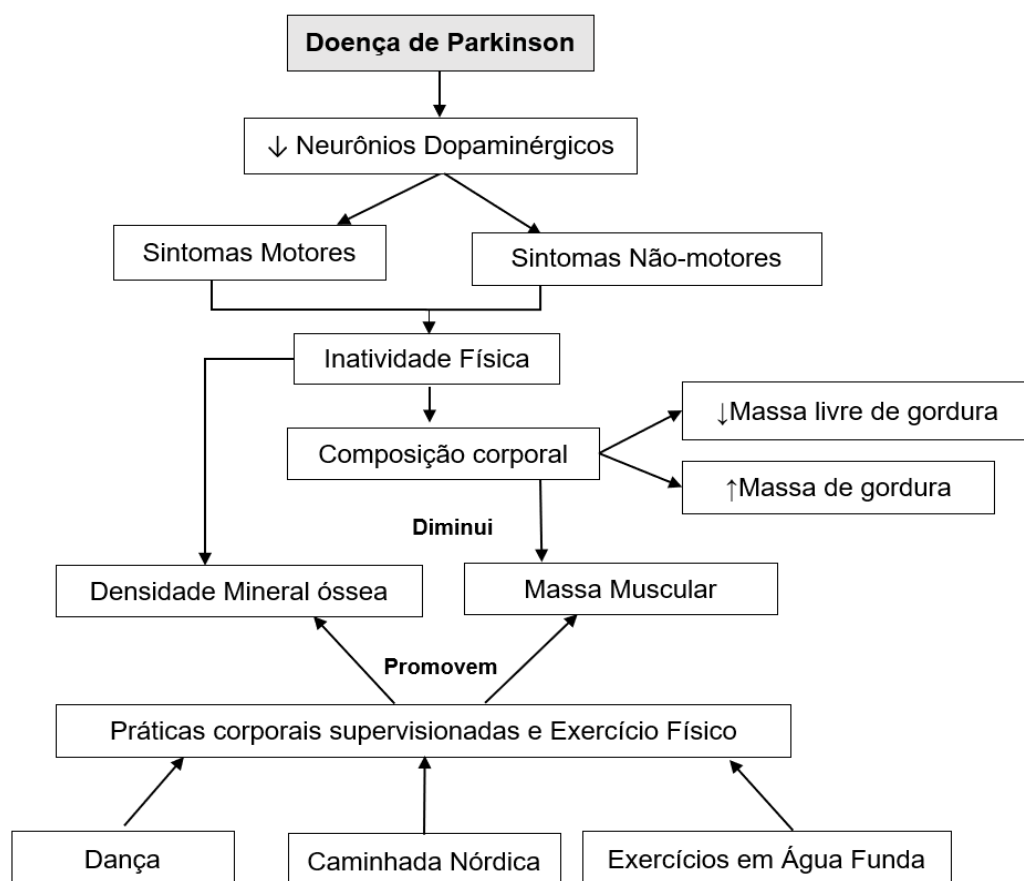


Figura 2 - Relação entre os desfechos da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

CAPÍTULO 3

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

3.2 Fisiopatologia da Doença de Parkinson

Com o aumento da expectativa de vida, ocorre o aumento de incidência de doenças neurodegenerativas relacionadas ao envelhecimento, como a DP, sendo que a sua incidência é rara antes dos 50 anos de idade, e aumenta após a faixa etária de 60 anos de idade, assim esta população é muito comum na prática clínica (SOARES e PEYRÉ-TARTARUGA, 2010; STOCO-OLIVEIRA et al., 2021). A DP é uma doença inexorável que afeta cerca de 10 milhões de pessoas em todo o mundo, e, portanto, tem sido alvo de muitas pesquisas científicas (ZIGMOND e SMEYNE, 2014). Estima-se que, em 2030, o número de pessoas com doença de Parkinson duplique, correspondendo um total de doze milhões de pessoas afetadas no mundo, o que torna necessário o planejamento e a adaptação de métodos acessíveis e eficazes para o controle do desenvolvimento da doença, tendo em vista a comprometida qualidade de vida (QV) pelo aparecimento dos sinais e sintomas da DP (BLOEM et al., 2021).

A doença foi descrita, em 1817, pelo inglês James Parkinson em sua publicação “Ensaio sobre a paralisia agitante” (REIS, 2012; OBESO et al., 2017), a DP é uma desordem neurodegenerativa, crônica, e progressiva do sistema extrapiramidal, de etiologia desconhecida, que provoca comprometimento nas células da substância *nigra* (SN), incorrendo em redução da produção dos neurônios dopaminérgicos localizados nos núcleos da base (NB), (NAGANO-SAITO et al., 2014). Os NB desempenham a função de programar e automatizar o movimento, seja ativando (por meio das vias diretas) ou inibindo (por meio da via indireta) os movimentos (WU et al., 2012). Além disso, eles têm uma importante participação em processos cognitivos, essenciais para o funcionamento vital do ser humano (MORRIS et al., 2005).

Apesar de origem idiopática, causas genéticas, endógenas ou mudanças ambientais também são consideradas fatores importantes nessa doença (EMBORG, 2004; BOVÉ et al., 2005). Observa-se principalmente,

mutações na porção sinucleína da proteína alfa-sinucleína, que ocasionam a formação de corpos de Lewi (CL), e, que, conseqüentemente, contribuem para a degeneração de neurônios que produzem a dopamina (IBANEZ, 2004).

Os sintomas característicos da doença, sob o ponto de vista neuroquímico, ocorrem devido a redução do número de neurônios da via dopaminérgica nigroestriatal o que leva à redução dos níveis de dopamina no estriado, sendo que a redução destes neurônios, que normalmente contêm neuromelanina, produz a despigmentação da SN (DAUER; PRZEDBORSKI, 2003). Apesar de a degeneração dopaminérgica ser progressiva, os sintomas motores só são detectados quando a redução neuronal excede aproximadamente 50%, e quando os níveis estriatais de dopamina são depletados em aproximadamente 80% ou mais (COSTA et al., 2022).

Além disso, estudos relacionados a endopatologia da DP observaram a ação da mitocôndria, após a constatação de que toxinas que induzem a doença podem resultar na ação inibitória da atividade do complexo I mitocondrial, esta disfunção pode contribuir para uma cascata de danos que gera morte celular. Neste sentido, a inibição do complexo I aumenta a produção de radicais livres, e como consequência, estes causam danos celulares por reagirem com proteínas e lipídeos (DAUER; PRZEDBORSKI, 2003, DU et al. 2012).

Estudos demonstram que na DP várias áreas cerebrais, como as responsáveis pelo movimento, sofrem degeneração, em diferentes níveis e estágios (HAUSDORFF et al., 2003; MORRIS et al., 2005). Tais degenerações neuropatológicas ocasionam sintomas não motores, que incluem as alterações cognitivas e depressão (WILD et al., 2013; EBERSBACH et al., 2014, TUON et al., 2014), bem como, sintomas motores cardinais, como a bradicinesia, o tremor de repouso, a rigidez muscular (HAUSDORFF et al., 2003; CHO et al., 2010).

Assim, a instabilidade postural, a manifestação da camptocormia (inclinação do tronco a frente) ou síndrome de Pisa (Inclinação do tronco lateralmente); a perda de equilíbrio e as alterações na marcha, como o *freezing* (congelamento da caminhada) e a festinação (aceleração progressiva da marcha); e, a baixa velocidade de caminhada, são fenômenos motores

bastante comuns na DP (JANKOVIC, 2008; SHINE et al., 2012; WILD et al., 2013).

Para controlar e atenuar esses sintomas, além do acompanhamento médico, ocorre a reposição de dopamina através da administração do precursor dopaminérgico - dihidroxifenilalanina (L-DOPA; levodopa), a qual foi introduzida em 1967 por George Cotzias (HOWELL et al., 2005). Até os dias atuais, essa é a droga mais utilizada no tratamento sintomático da DP (SAMADI et al., 2006). O uso da levodopa ao longo do tempo e da evolução da doença é responsável pelo aparecimento de complicações motoras, particularmente as discinesias (SAMADI et al., 2006). Entretanto, após aproximadamente 5 anos de tratamento com levodopa, mais de 50% dos pacientes apresentam flutuações motoras e discinesias, e em 10 anos de tratamento, 100% dos pacientes apresentarão esta sintomatologia (OBESO et al., 2000). Por esse motivo, há um grande interesse em tratamentos não dopaminérgicos para a melhora das funções motoras sem o risco do aparecimento das complicações associadas à utilização da levodopa (SHAPIRA et al., 2006).

Neste sentido, o exercício físico tem sido uma das alternativas empregadas desde 1992, quando Sasco et al., relataram que o risco futuro de desenvolver a DP era reduzido em homens que praticavam esportes na faculdade e na vida adulta e que o risco de DP era cada vez menor à medida que os níveis de atividade aumentavam para ambos os sexos. Indo nessa direção, diversos estudos mostram que o exercício físico ocasiona um efeito neuroprotetor atenuando os danos dopaminérgicos, reduzindo a inflamação celular, estresse oxidativo e promovendo a neuroplasticidade em pessoas com DP (LI et al., 2022). Segundo, De Carvalho et al. (2018), a quantidade e o tipo de exercício físico direcionado como tratamento coadjuvante ao tratamento médico e farmacológico para pessoas com DP trazem benefícios significativos em relação às capacidades físicas, por melhorar a força muscular, equilíbrio, postura, coordenação motora, o padrão da marcha, mobilidade articular e consumo de oxigênio.

3.3 Composição Corporal e Densidade Mineral óssea na DP

As pessoas com DP têm menor massa corporal (kg) (KASHIHARA, 2006) e densidade mineral óssea (DMO), quando comparados com pessoas saudáveis (LOREFÄLT et al., 2007). São considerados dois efeitos silenciosos e não motores frequentemente observados na DP, ocorrendo muitos anos antes da detecção dos sintomas motores e progredindo com o avanço da doença (DIBAISE et al., 2018). Além disso, associam-se negativamente à qualidade de vida, podendo ocasionar o surgimento de osteoporose e, conseqüentemente, o risco de fraturas (TASSORELLI et al., 2017).

A perda de peso tem sido descrita como uma consequência multifatorial e complexa na DP, sendo que a taxa metabólica de gasto de energia em estado repouso é uma das mais evidentes, e está relacionada principalmente ao aumento do estadiamento da doença, tremor de repouso, instabilidade postural e dificuldade de marcha (REVILLA et al., 1998; BARICHELLA et al., 2022). Outros fatores que também contribuem para perda de peso na DP estão, enjoos, causados pelo uso da medicação, a dificuldade na deglutição (disfagia) e alterações no trato gastrointestinal (UMAY et al., 2021).

A literatura ainda não é conclusiva com relação às consequências da perda de peso na composição corporal de pessoas com DP, alguns autores afirmam ocasionar uma diminuição da massa corporal total o que pode estar relacionada a uma perda seletiva da massa gorda corporal e não necessariamente da massa musculoesquelética (FEMAT-ROLDÁN et al., 2020).

Adams et al. (2008) mostra que os medicamentos usados por pessoas com a DP como a levodopa e a benserazida provocam mudanças metabólicas pronunciadas tanto no tecido adiposo quanto no músculo esquelético com uma mudança do metabolismo de lipídios para carboidratos. No tecido adiposo, esses medicamentos não ativaram a lipólise (quebra de gordura) e sugerem que levodopa e a benserazida não induzem a perda de gordura através de influências diretas e agudas no metabolismo do tecido adiposo.

Maraghiot Kalifa et al. (2017), demonstraram que para a manutenção da postura e equilíbrio em pessoas com DP e para a execução da locomoção ou

nas demais AVDs ocorre um dispêndio energético considerável. Além disso, relata que o tremor muscular pode ocasionar uma perda da massa muscular nesses indivíduos, a sarcopenia (PETRONI et al., 2003; VETRANO et al., 2018), o que já ocorre naturalmente em decorrência do avanço da idade, fato esse que por sua vez, está associado ao baixo índice de massa corporal (IMC) principalmente nos estágios iniciais da doença (JEONG et al., 2020). Wang et al., (2019), usou a Ressonância Magnética de Imagem (RMI) para investigar a associação do avanço da DP e a área de seção transversa do músculo psoas e da coxa, músculos relacionados a manutenção da postura e a locomoção. E constatou a diminuição do volume muscular e aumento de gordura (Fig.3), concluindo que a progressão da DP está ainda associada à gravidade e fragilidade da doença, indicando que detecção, já nos estágios iniciais da doença, do risco de sarcopenia e sequelas associadas a esta, pode dar luz sobre os procedimentos para tratamento não medicamentoso aos pacientes.

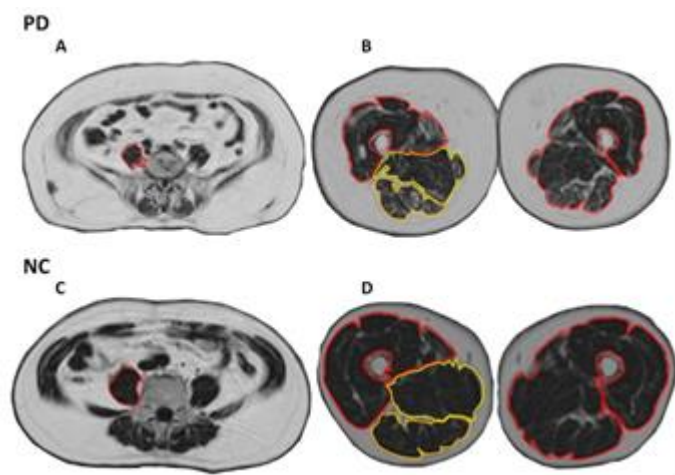


Figura 3 – RMI Incluiu os músculos psoas bilaterais, e três compartimentos e o total de coxas bilaterais. **A** e **C**: Músculos psoas. **B** e **D**: Três compartimentos da coxa. **NC**: controle normal; **DP**: Doença de Parkinson

Fonte: Wang et al.(2019).

Além da perda de peso para manutenção do equilíbrio e postura (MARAGLIOT KALIFA et al., 2018), outros fatores (Figura 4), como a disfagia, e fatores de origem não motora como o uso da medicação (ex. Levodopa), a disfunção gastrointestinal, a má nutrição, a diminuição de síntese da vitamina D, diminuição de ingestão de ácido fólico, vitamina B12 e vitamina B6, podem

causar esse fenômeno que acabam por ocasionar a apoptose de osteoblastos reduzindo a DMO, contribuindo assim, para aumentar o risco de fraturas (BOS et al., 2013; M.PILHATSCH, et al., 2013).

Além disso, a osteoporose piora os sintomas motores da DP levando à redução da mobilidade com possíveis consequências aos sintomas não motores que incluem uma série de síndromes dolorosas relacionadas à dor local, fraturas, quedas e lesões e radiculopatia (METTA et al. 2017).

Ainda com relação a massa óssea, o estudo de Handa et al. (2019), em modelos animais, mostrou que a degeneração dopaminérgica resulta em perda óssea devido à osteoclastogênese acelerada o que leva a diminuição dessa estrutura.

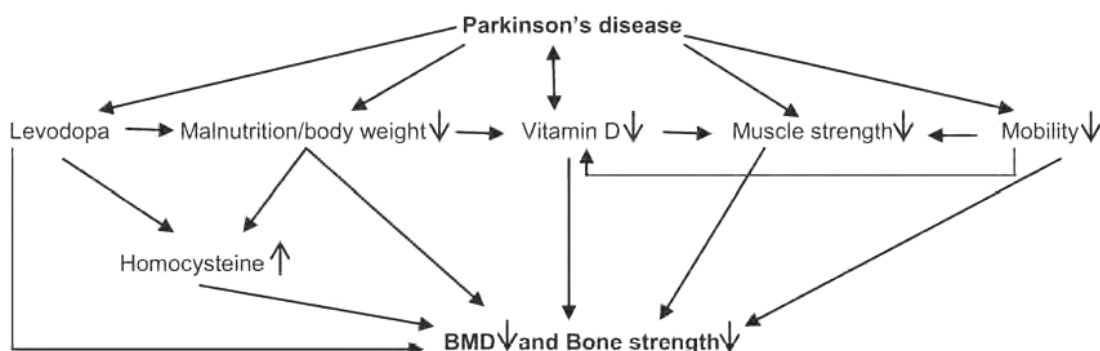


Figura 4 - Fatores que influenciam a DMO na doença de Parkinson

Fonte: Bos et al.(2013).

Esses fatores isolados ou em conjunto, associados a baixa ou nenhuma atividade física regular (imobilidade), contribuem para o surgimento da sarcopenia, aumento da gordura corporal e comprometimento da densidade mineral óssea (DMO) podendo levar a níveis consideráveis de osteoporose, fraturas e risco de quedas (POVOROZNYUK et al., 2019; TASSORELLI et. al., 2016; LEVIN et al., 2012).

Como consequência disso, ocorre a diminuição da força necessária para as AVDs, locomoção e postura (TOTH et al., 1997). Assim, muitos estudos observacionais já mostram o impacto que as alterações na CC e DMO ocasionam no metabolismo e na funcionalidade de pessoas com DP, usando a

absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA), técnica que possibilita identificar e quantificar essas alterações (FERNANDES, et al., 2007).

3.4 Absorciometria de raio-x de dupla energia (DEXA)

A absorciometria de raio-x de dupla energia (DEXA) é um exame, seguro, não invasivo, indolor, prático e rápido de ser realizado, levando em torno de 10 minutos. A DXA mede a absorção de dois fótons de energias de raios X, próximas de 40-47 keV e 70-80 keV, ou seja, a quantidade radiação emitida é mínima, correspondendo a dez vezes menos do que uma radiografia da região do tronco (NDRADE, 2016).

A técnica é considerada padrão ouro para análise da CC, pois as intensidades transmitidas de energias de dois fótons permitem a diferenciação de ossos, massa gorda (MG) e massa magra (MM) de tecido mole (tecido mole não ósseo e não gordo), com base em diferentes atenuações radiológicas dos tecidos (BAZZOCCHI, ALBERTO, et al. 2014).

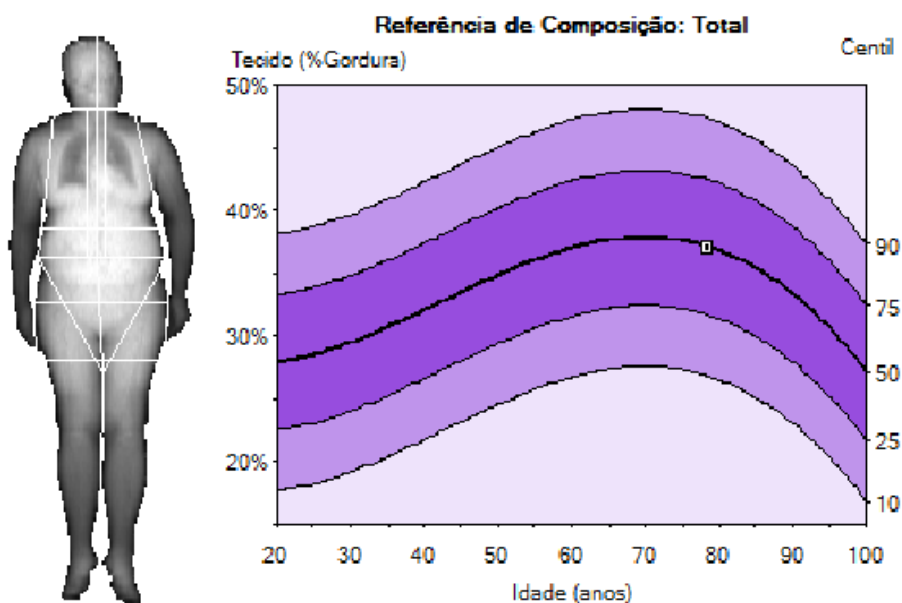


Figura 5 - Apresentação gráfica do laudo de composição corporal da DEXA (modelo Lunar Prodigy GE Medical System, Milwaukee, WI, USA).

Fonte: Banco de dados do LAPEX/ESEFID/UFRGS.

Conforme se observa nas figuras 5 e 6, a quantificação de músculos e ossos massa livre de gordura são expressas em quilogramas (Kg - MLG) e em percentual (% - MLG), e em massa de gordura (MG), expressa em quilograma (Kg - MG) e em percentual (% - MG). Os resultados são apresentados por segmentos corporais (membros superiores, inferiores e tronco), lados do corpo (direito e esquerdo), do tronco (direito e esquerdo) e do corpo como um todo (BAZZOCCHI, ALBERTO, et al. 2014).

COMPOSIÇÃO DO CORPO (Análise otimizada)

Região	Tecido ¹ (% Gordura)	Região (% Gordura)	Tecido ¹ (g)	Gordo ¹ (g)	Magro ¹ (g)	BMC (g)	Massa Total (kg)
Braços	19,4	18,8	8.797	1.708	7.089	314	9,1
Braço direito	18,8	18,2	4.599	867	3.733	160	4,8
Braço esquerdo	20,0	19,3	4.198	842	3.356	154	4,4
Pernas	21,2	20,4	26.104	5.521	20.583	923	27,0
Perna direita	21,6	20,9	13.073	2.821	10.251	458	13,5
Perna esquerda	20,7	20,0	13.032	2.700	10.332	465	13,5
Tronco	16,0	15,7	33.239	5.311	27.928	621	33,9
Lado direito do	17,3	17,0	15.446	2.672	12.774	289	15,7
Lado esquerdo	14,8	14,6	17.793	2.639	15.154	332	18,1
Andróide	13,2	13,1	4.482	593	3.889	35	4,5
Ginóide	22,6	22,1	10.022	2.263	7.759	203	10,2
Total	18,7	18,1	73.736	13.789	59.947	2.424	76,2
Total do lado	19,5	18,8	37.379	7.289	30.090	1.385	38,8
Total do lado	17,9	17,4	36.357	6.500	29.857	1.039	37,4

TAXAS DE MASSA DE GORDURA

Tronco/ Total	Pernas/ Total	(Braços+Pernas)/ Tronco
0.39	0.40	1.36

Figura 6 - Apresentação do laudo otimizado de composição corporal da DEXA (modelo Lunar Prodigy GE Medical System, Milwaukee, WI, USA).

Fonte: Banco de dados do LAPEX/ESEFID/UFRGS.

Além dos dados de CC e DMO, a DEXA após as medidas e inserção no sistema do equipamento dos dados sobre altura em metros (m) e massa corporal em quilogramas (Kg) do indivíduo, fornece o cálculo do índice de massa corporal (IMC), realizado pela razão da massa pela altura ao quadrado (Kg/m²).

O IMC mostra dados a respeito da nutrição e taxa de sobrepeso em uma população ou indivíduo. Assim, a organização mundial da saúde (OMS) analisou a associação entre IMC e o risco de mortalidade em um estudo envolvendo as populações dos Estados Unidos e da Europa Ocidental. Neste estudo, o valor de IMC de 30 kg/m² foi o ponto de flexão da curva, escolhido

como o valor inicial para classificação da obesidade em adultos. Os pontos de corte de IMC estão apresentados na Tabela 2 e categorizam o indivíduo em baixo peso, eutrofia, pré-obeso (sobrepeso) e obesidade (DE OLIVEIRA et al., 2020)

IMC (kg/m ²)	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL
< 18,5	Baixo Peso
≥ 18,5 e < 25	Adequado ou Eutrófico
≥ 25 e < 30	Pré-Obeso (Sobrepeso)
≥ 30 e < 35	Obesidade Grau I
≥ 35 e < 40	Obesidade Grau II
≥ 40	Obesidade Grau III

Tabela 1 – Valores de IMC para classificação do estado nutricional de adultos

Fonte: De Oliveira et al.(2020).

O uso da DEXA para avaliar o nível de sarcopenia em especial na população idosa tem crescido cada vez mais (LEE et al., 2019). Assim, índices diferentes foram desenvolvidos e utilizados nas diretrizes para essa população (Tabela 1). Para a medição da massa muscular esquelética, a massa muscular esquelética apendicular (MMA), que é a soma da massa muscular magra dos braços (MMMs) e pernas (MMMI), é usado como base para os cálculos de índice de sarcopenia, a massa magra de tronco (MMT) não é utilizada nesse cálculo devido aos órgãos internos e concentração de gordura abdominal que podem interferir nos resultados (LEE et al., 2019).

Assim, Baumgartner et al. (1998) em seu estudo com idosos no México, ajustou de várias maneiras diferentes a MMA conforme o índice proposto por organizações internacionais de estudo sobre sarcopenia. Usou a razão da MMA por altura (h) ao quadrado (MMA/h²), razão da MMA pela massa corporal em quilograma (Kg) em (MMA/Kg) ou a razão da MMA pelo IMC (MMA/IMC) conforme o critério adotado.

Grupo de Estudo	Massa Muscular	
	Homens	Mulheres
EWGSOP 2010	DEXA $ASM/ht^2 \leq 7.23 \text{ kg/m}^2$	DEXA $ASM/ht^2 \leq 5.67 \text{ kg/m}^2$
IWGS 2011	DEXA $ASM/ht^2 \leq 7.23 \text{ kg/m}^2$	DEXA $ASM/ht^2 \leq 5.67 \text{ kg/m}^2$
AWGS 2014	DEXA $ASM/ht^2 \leq 7.0 \text{ kg/m}^2$	DEXA $ASM/ht^2 \leq 5.4 \text{ kg/m}^2$
FNIHSP 2014	DEXA $ASM/BMI \leq 0.789$	DEXA $ASM/BMI \leq 0.512$

Tabela 2 - Índices de sarcopenia propostos por várias organizações mundiais **ASM** = appendicular skeletal muscle, **AWGS** = Asian Working Group for sarcopenia, **BMI** = body-mass index, **ESPEN** = European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, **EWGSOP** = European Working Group on sarcopenia in older people, **FNIHSP** = Foundation for National Institutes of Health Sarcopenia Project, **IWGS** = International Working Group on sarcopenia.

Fonte: Adaptado de LEE et al.(2019).

A DEXA é muito utilizada para avaliar a DMO de pessoas com alguma diminuição da massa óssea (osteopenia ou osteoporose), possibilitando assim o seu diagnóstico e propostas de intervenção (SZEJNFELD; HEYMANN, 2003). Segundo a recomendação de 2019 da Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD), a indicação para realizar a avaliação da densidade mineral óssea (DMO) para a população adulta de ambos os sexos é no caso de baixo peso, uso de medicação, doença ou condição associada a perda óssea.

O conteúdo mineral ósseo (CMO) presente na matriz óssea está associado diretamente à saúde óssea. Assim, uma das principais e mais frequentes doenças ósseas é a osteoporose. Sua ocorrência é caracterizada pela diminuição da densidade mineral óssea (DMO), o que acarreta uma fragilização dos ossos (BISWAS et al., 2015).

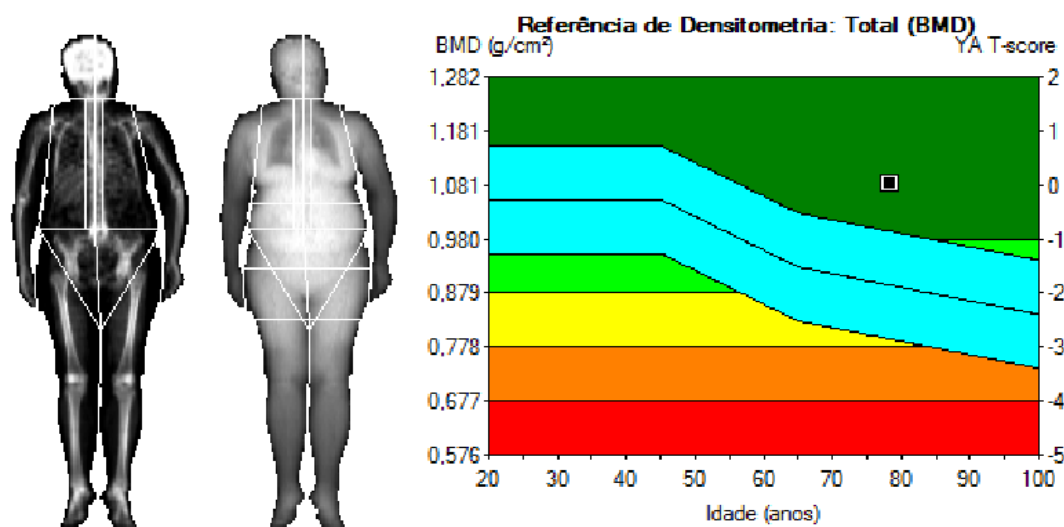


Figura 7 - Apresentação gráfica do laudo de densidade mineral óssea da DEXA (modelo Lunar Prodigy GE Medical System, Milwaukee, WI, USA).

Fonte: Banco de dados do LAPEX/ESEFID/UFRGS.

O CMO é influenciado pelo resultado da remodelação do tecido ósseo. Esse processo é caracterizado pela reabsorção do cálcio a partir da ação osteoclástica e a deposição de cálcio (formação de tecido ósseo) a partir da ação osteoblástica (CADORE et al., 2005).

RESULTADOS AUXILIARES: Corpo Inteiro (Análise otimizada)

Região	1		2		3		BMC (g)	Área (cm ²)
	BMD (g/cm ²)	Jovem Adulto (%)	T-score	Corr. Etária (%)	Z-score			
Cabeça	1,773	-	-	-	-	434	245	
Braços	0,908	-	-	-	-	365	402	
Braço direito	0,941	-	-	-	-	193	205	
Braço esquerdo	0,873	-	-	-	-	172	197	
Pernas	1,118	-	-	-	-	921	824	
Perna direita	1,127	-	-	-	-	471	418	
Perna esquerda	1,110	-	-	-	-	450	406	
Tronco	0,869	-	-	-	-	733	843	
Lado direito do tronco	0,877	-	-	-	-	357	407	
Lado esquerdo do	0,861	-	-	-	-	375	436	
Costelas	0,765	-	-	-	-	257	336	
Coluna	1,122	-	-	-	-	225	201	
Pelve	0,817	-	-	-	-	251	307	
Total	1,060	91	-1,4	94	-0,9	2.453	2.314	
Total do lado direito	1,106	-	-	-	-	1.342	1.214	
Total do lado esquerdo	1,010	-	-	-	-	1.111	1.100	

Figura 8 - Apresentação do laudo otimizado de densidade mineral óssea da DEXA (modelo Lunar Prodigy GE Medical System, Milwaukee, WI, USA).

Fonte: Banco de dados do autor

A DMO pode ser medida pelo DEXA, sendo este método capaz de avaliar o osso trabecular e cortical. De acordo com Olszta et al. (2007) nesse exame, o CMO é computado em gramas(g) e a DMO é apresentada como resultados equivalentes de minerais por centímetro elevado ao quadrado (cm^2) e o resultado final da avaliação (Figuras 7 e 8) é apresentado em valores de gramas da massa óssea dividido pelo valor do volume ósseo em centímetros elevado ao quadrado (g/cm^2).

Os resultados para DMO indicam grau de osteopenia ou osteoporose, assim, conforme o base de dados da NHANES III (*National Health and Nutrition Examination Survey III*) os valores de T- score, que representa a média da população para adultos jovens, iniciam no número zero e se distribui para uma escala de números negativos ou positivos, onde resultados negativos indicam grau de diminuição da massa óssea (LESLIE et al, 2006, *Official Positions Adult ISCD*,2019). Os valores de Z-escore é o número de desvios-padrão da média de uma população do mesmo sexo, idade e raça, e também indicam grau de diminuição da DMO (BRANDÃO et al., 2009).

3.5 Uso do DEXA para Composição Corporal na DP

O uso da DEXA como instrumento para avaliar a CC e DMO na DP, tem surgido como uma alternativa simples e rápida de ser realizada. Além disso, é considerado pela literatura científica o padrão ouro para avaliar esses parâmetros, seja fornecendo dados específicos por segmentos corporais separadamente (pernas, braços e tronco) ou de corpo inteiro (KIEBZAK et al, 2000; ELLIS, 2001; TORSNEY et al. 2014). Utilizar esse instrumento para pessoas com DP se torna importante, tendo em vista que os sintomas motores podem estar mais evidentes em um dos lados do corpo, membros e/ou tronco (WANG et al., 2019). Assim, é possível mensurar as possíveis alterações positivas na região do corpo afetada, além do corpo inteiro, após um determinado período de intervenções com diferentes atividades físicas.

Estudos prévios utilizando o DEXA na DP, revelaram que a baixa DMO na coluna lombar estava diretamente relacionada à força muscular de tronco (PANG, et al., 2009), afetando a postura e equilíbrio corporal (DIAB et al.,

2016) e havendo maior ocorrência em mulheres do que homens (LEVIN et al., 2012). Ainda, mostram que a perda da massa muscular ocorre em maior grau em homens do que em mulheres, e que esses resultados são maiores quando comparados pessoas com DP de idades avançadas e maiores estadiamentos da doença, com pessoas da mesma idade sem a doença (VETRANO et al., 2018; POVOROZNYUK et al., 2019).

Além disso, estudos mencionam o uso desse equipamento para avaliar as alterações da CC e DMO em pessoas com DP de forma global ou segmentar, no índice de massa corporal. Entretanto, sem propor a intervenção de terapias físicas para verificar o efeito nessas variáveis (REVILLA et al., 1998; BERNHARDT et al., 2016; TAN et al., 2018).

É sabido que o exercício físico causa alterações positivas e significativas na CC, DMO e, conseqüentemente, no IMC de pessoas idosos saudáveis (DE LABRA et al., 2015; BEAVERS, 2017). O volume de ensaios clínicos randomizados (ECRs) e estudos meta-analíticos que apontam a eficácia de fisioterapia, exercício físico ou treinamento motor na DP é bastante considerável (TOMLINSON et al., 2013; HIRSCH et al., 2015). Porém, são poucos os ensaios clínicos randomizados que se utilizaram do DEXA para avaliar parâmetros da CP e DMO em pessoas com DP.

Após busca realizada no Pubmed, SciELO e Google Acadêmico, usando os termos de busca *Parkinson's Disease AND bone mineral density AND physical exercise* ou, *Parkinson's Disease AND body composition AND physical exercise*, referente ao período de 2009 a 2020, não foram encontrados estudos relacionados especificamente sobre a DMO de pessoas com DP sob intervenção de terapias físicas. Foram encontrados apenas 3 estudos sobre os efeitos de diferentes intervenções de atividades físicas na CC de pessoas com DP (KELLY et al., 2014, CUGUSI et al., 2015; MARQUES et al., 2019).

Kelly et al. (2014), utilizando o equipamento DEXA, avaliaram as alterações na CC de 15 pessoas com DP, antes e depois de 16 semanas de treinamento de força. Os resultados mostraram diferenças significativas para aumento da massa muscular da coxa em kg (de 11.9 ± 3.0 para 12.4 ± 3.3) e diminuição do percentual de gordura corporal (de 32.2 ± 5.5 para 30.8 ± 5.5).

Cugusi et al. (2015) avaliaram o efeito da Caminhada Nórdica na CC em 10 pessoas com DP, antes e depois de 12 semanas treinamento, utilizando a técnica de dobras cutâneas e da bioimpedância. Os resultados obtidos no estudo apontam diferença significativa no aumento da massa muscular em Kg, alterando o valor de 28.1 ± 5.7 para 32.1 ± 7.9 .

Marques et al. (2019), utilizaram a técnica de dobras cutâneas em 33 indivíduos com DP, randomizados em dois grupos: Caminhada Nórdica (CN= N 17) e Caminhada Livre (CL = N16), durante 12 sessões de treinamento. Apesar de não ter diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos, ambos tiveram melhoras na CC. O somatório total das dobras cutâneas reduziu em 4,3% no grupo CN ($p = 0,012$), e 4,7% no grupo CL ($p = 0,012$), sem diferença entre os grupos. O período de treinamento não promoveu alterações significativas na massa corporal ($p = 0,808$), IMC ($p = 0,392$), na massa magra ($p = 0,834$), massa de gordura ($p = 0,721$) e massa óssea ($p = 0,348$), bem como nos percentuais de gordura ($p = 0,887$).

Porém existem muitos estudos que não direcionaram as terapias físicas especificamente para pessoas com DP, mas nos quais a população envolvida é semelhante, como adultos ou idosos, podendo trazer pressupostos de resultados significativos para a DP.

Nesse sentido, McNeely et al. (2015), em um estudo de revisão narrativa sobre os efeitos dos diversos tipos de dança sobre idosos com DP, revelam que não haviam estudos que abordassem a CC e DMO em DP. Entretanto, estudos correlatos com idosos sem diagnóstico de DP, demonstram melhoras nesses parâmetros. Nesse sentido, Hopkins et al. (1990) realizaram uma intervenção de dança aeróbica com mulheres (N=65, idade 57 a 77), dividindo a amostra em grupo experimental (GE=35) e controle (GC=30). O GE participou de três sessões de dança, 50 minutos por semana, durante 12 semanas. Os resultados do estudo apontaram que houve redução no somatório das dobras cutâneas do GE de 73mm para 69mm; enquanto que o GC alterou de 68mm para 67mm.

Young et al. (2007) propuseram a prática da “*line dance*” uma vez por semana, com sessões de 45 minutos, para mulheres pós menopáusicas (~ 65

anos, N=45), durante um ano, dividindo o estudo em 3 grupos de 15 indivíduos cada: grupo 1 somente dança, grupo 2 dança mais agachamento em casa, grupo 3 dança, agachamento e batida com os pés no solo em casa. Todos os grupos tiveram melhoras significativas. Porém, os grupos 2 e 3 melhoraram 17% da DMO em análise da cabeça do fêmur e coluna lombar proximal.

De Oliveira et al. (2018) compararam o efeito de 78 sessões de exercícios do método Pilates (GP=17) com exercícios realizados na plataforma vibratória (PV - N=17) e com um grupo controle (GC - N=17), em mulheres (45 a 75 anos). Os autores verificaram que o GP melhorou em relação ao GC (N=17) na região da cabeça do fêmur (0.020 g/cm^2) e na região lombar (0.016 g/cm^2). Os resultados obtidos no grupo da PV não tiveram diferenças significativas quando comparados ao GP.

Balsamo et al. (2013), analisaram, após intervenção de 12 meses, a DMO de mulheres praticantes de treinamento de força com mulheres praticantes de hidroginástica, na pós-menopausa. A amostra foi composta de 63 mulheres, divididas em três grupos: treinamento de força (FORÇA: n = 15; $51,4 \pm 2,7$ anos), hidroginástica (HIDRO: n = 22; $54,5 \pm 3,3$ anos) e controles não treinadas (CONTROLE: n = 26; $52,0 \pm 3,3$ anos), O grupo FORÇA apresentou maior DMO de corpo total, colo femoral e coluna lombar L2-L4 quando comparado ao grupo-controle ($p < 0,05$). O grupo HIDRO apresentou maior DMO no corpo total, quadril total e coluna lombar L2-L4 quando comparado ao grupo-controle ($p < 0,05$). Entretanto, não foram observadas diferenças entre os grupos FORÇA e HIDRO em nenhum dos sítios avaliados, indicando que exercícios no meio aquático podem ser tão benéficos para a DMO quanto exercícios fora desse meio.

Diante do exposto, sobre as possíveis alterações que as terapias físicas propostas neste estudo, acredita-se que a Dança (SHANAHAN et al., 2015), a Caminhada Nórdica (MONTEIRO, et al., 2016) e o Exercício em Água Funda (PEYRÉ-TARTARUGA e KRUEL, 2006), podem ser indicados para ocasionar alterações na CC e DMO de pessoas com DP. Entretanto, a literatura científica ainda não apresentou uma proposta de sistematização dessas atividades, seguindo os mesmos princípios de treinamento (volume e intensidade),

verificando suas possíveis alterações nesses parâmetros de forma global e ou segmentar, com o uso da DEXA.

3.6 Caminhada Nórdica

O treinamento da caminhada é uma forma simples, segura e eficaz para combater o risco de prevalência de doenças crônicas em diversas populações. Somando-se a isso, parece ser uma estratégia eficaz no tratamento da DP, pois promove benefícios físicos (SOARES e PEYRÉ-TARTARUGA, 2010) e psicológicos (EBERSBACH et al., 2010; EY et al., 2014), além de ser um método acessível e de baixo custo.



Figura 9 – Caminhada Nórdica para pessoas com DP.
Fonte - Acervo projeto de extensão ESEFID - UFRGS

Estudos recentes de revisões sistemáticas (TSCHENTSCHER et al., 2013;) vêm demonstrando o potencial da *Nordic Walking* (caminhada nórdica traduzida para o português - CN) - modalidade de treinamento que utilizam dois bastões durante a locomoção (Figura 9), como estratégia de intervenção mais eficiente, quando comparada com a Caminhada Livre (CL) - sem o uso dos bastões, para a mobilidade da caminhada, equilíbrio, postura, redução do impacto e de dores mio articulares dos membros inferiores, melhora de variáveis cardiorrespiratórias e da QV de indivíduos acometidos por diversas doenças, entres elas podemos destacar a DP (EBERSBACH et al., 2010; MONTEIRO et al., 2016).

3.7 Exercícios em Água Funda

Dentre as modalidades de fisioterapia aquática, os exercícios em água funda, mais conhecido pelo termo em inglês *deep water exercise*, é um exercício que simula uma corrida dentro da água (PEYRÉ-TARTARUGA e KRUEL, 2006). Nesta atividade o indivíduo fica imerso na água até o nível do pescoço ou ombros, sem tocar os pés no fundo da piscina (Figura 10). Dessa forma, não há impacto nos membros inferiores (BUSHMAN et al., 1997). Normalmente, é utilizado um colete de flutuação que auxilia na manutenção da postura ereta e evita o contato dos pés com o solo (REILLY et al., 2003).



Figura 10 - Exercícios e locomoção em água funda para pessoas com DP.
Fonte - Acervo projeto de extensão ESEFID - UFRGS

De acordo com estudo de Kanitz et al., (2015), o jogging aquático proporciona melhoras em parâmetros cardiorrespiratórios e de força muscular dos membros inferiores de idosos. A atividade muscular, o consumo de oxigênio (VO_2) e a frequência cardíaca (FC) durante a corrida na água são menores do que a corrida em terra firme (MASUMOTO et al., 2018).

Há relatos na literatura acerca dos benefícios do jogging aquático em diferentes populações, como idosos (BROMAN et al., 2006; KANITZ et al., 2015; REICHERT et al., 2016), indivíduos com fibromialgia (CUESTA-VARGAS et al., 2011), sobreviventes de câncer (CUESTA-VARGAS et al., 2014), indivíduos com dor lombar não específica (CUESTA-VARGAS et al., 2012) e atletas (WILBER et al., 1996, PEYRÉ-TARTARUGA et al., 2009, MASUMOTO et al., 2018). Além disso, a avaliação de membros superiores pós-intervenção

com exercícios em água funda se restringe a força muscular e flexibilidade (REICHERT et al., 2016).

Esta modalidade parece ser uma importante técnica terapêutica que auxilia na redução da morbimortalidade de pessoas com DP (LOBATO et al., 2015). Uma vez que as propriedades físicas em meio aquático e os efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos, advindos da imersão do corpo, ou parte deste, promovem melhoras como alívio da dor e espasmos musculares, manutenção ou aumento da amplitude angular das articulações, fortalecimento dos músculos enfraquecidos e aumento na sua tolerância aos exercícios, melhora da circulação, encorajamento das atividades funcionais, manutenção e melhora do equilíbrio, coordenação motora e postura corporal (CAMPION, 2000).

3.8 Dança



Figura 11 – Dança para pessoas com DP.
Fonte - Acervo projeto de extensão ESEFID - UFRGS

A prática da dança vem surgindo como uma possibilidade de estratégia terapêutica acessível para os parkinsonianos, capaz de proporcionar benefícios físicos e psicológicos (HACKNEY et al., 2014). Aulas de dança podem auxiliar em parâmetros motores – como o equilíbrio e a mobilidade funcional –, na diminuição de sintomas não motores como depressão, aumentando a socialização (BEK et al., 2020). Além disso, possibilita uma maior motivação

para a prática corporal, um melhor desempenho motor e um aumento da qualidade de vida desta população (SHANAHAN et al., 2015; SHARP e HEWITT, 2014).

Além disso, a dança pode ser considerada mais que uma estratégia de reabilitação, podendo promover resultados a curto prazo de melhora nos parâmetros funcionais de pessoas que sofrem desta doença neurodegenerativa (MCNEELY et al., 2015). Um estudo de Dos Santos Delabary et al. (2018) relatou que a dança pode trazer maiores benefícios para a mobilidade funcional e sintomas motores. Assim, as dificuldades de marcha observadas em pacientes com DP podem ser melhoradas com aulas de dança, pois podem ativar regiões do lobo frontal no SNC, responsáveis por tomadas de decisão, levando a ajustes de postura e equilíbrio, diminuindo o tempo de balanço e melhorando a velocidade da marcha (GRONEK et al., 2021).

Carapellotti et al., (2020) realizou uma revisão sistemática e concluiu que a dança pode contribuir de forma expressiva para reabilitação de sintomas motores e desacelerando o acometimento da DP nesses parâmetros, e ainda afetando diretamente a melhora de sintomas não motores desde os estágios iniciais da DP até os estágios mais avançados.

3.9 - Protocolo das intervenções.

Para a aplicação das três intervenções, Dança (Tabela 3), Caminhada Nórdica e Exercícios em Água Funda, neste estudo, foi utilizado o protocolo de treinamento proposto por TARTARUGA et al. (2022), elaborado de acordo com princípios de volume e intensidade. Assim, cada uma das três atividades seguiram os mesmos procedimentos. Foram realizadas 22 sessões, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos cada aula. Para acessar o protocolo completo das sessões de cada aula entrar no link: https://figshare.com/articles/dataset/Supplementary_material_1_of_study_Special_Populations/14230427/1 .

Etapa	Tempo (min)	Descrição
1	10	Aquecimento articular, alongamento e consciência corporal, sentado em cadeiras em círculo.
2	20	Exercícios de força, coordenação, equilíbrio e ritmo, caminhar e bater palmas com o apoio da barra Ballet.
3	20	Exercícios em frente ao espelho com movimentos pela sala inspirados em passos básicos de Forró e Samba. Explorar movimentos no ritmo da música, movendo-se em diferentes direções e em diferentes níveis de espaço. Dança aos pares.
4	10	Atividades rítmicas e lúdicas que estimulam a socialização, a coordenação motora e a criatividade por meio da improvisação. Atividades de dupla tarefa, usando pistas visuais. Resfriamento final em círculo.

Tabela 3 - Estrutura geral das aulas de Dança.

Etapa	Tempo (min)	Descrição
1	10	Exercícios de aquecimento e coordenação
2	40	Caminhada nórdica.
3	10	Alongamento e volta a calma.

Tabela 4 - Estrutura geral das aulas de Caminhada Nórdica.

Etapa	Tempo (min)	Descrição
1	10	Aquecimento articular e alongamento muscular próximo à borda da piscina
2	30	Parte principal da aula, treino diário individual de corrida aquática de acordo com a capacidade funcional específica de cada participante.
3	10	Exercícios específicos de força muscular, equilíbrio, controle postural, coordenação, dupla tarefa e/ou mergulho.
4	10	Desaquecimento final (alongamento e relaxamento) próximo à borda da piscina

Tabela 5 - Estrutura geral das aulas de Exercício em Águas Funda.

CAPÍTULO 7 – CONCLUSÕES GERAIS DA TESE

7.1 - Resultados gerais dos estudos:

No **Estudo 1** apresentado na tese foi realizada uma revisão sistemática com metanálise e metarregressão, no qual 93 estudos elegíveis de ensaios clínicos e observacionais com objetivo de comparar as variáveis inerentes a CC e DMO de pessoas com DP (N = 8268) e indivíduos saudáveis (N = 8635) foram analisados. Os resultados desse estudo indicam que quanto maior a idade, menor é a diferença nos resultados encontrados na metanálise entre sujeitos com DP e saudáveis. As demais variáveis estudadas não tiveram os resultados da metanálise influenciados pelos moderadores analisados (Idade, tempo da doença, o H&Y e a UPDRS III).

Os **Estudos 2 e 3** tiveram como objetivo avaliar e analisar, utilizando o absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA), os efeitos na CC e na DMO em pessoas com DP pré e pós 22 sessões de 3 protocolos de intervenções de terapias físicas: GDNC (N=12), GCN (N=10) e GEAF (N=10). Concluiu-se, assim, que pessoas com DP possuem menor massa corporal (kg), IMC e DMO que pessoas da mesma faixa de idade saudáveis. Os três protocolos de 22 sessões (CN, DNC e EAF) indicaram ser capazes de manter os índices de massa magra (MM) e a diminuição dos índices de massa de gordura (MG). Esses resultados predizem que manutenção da massa muscular promove a manutenção dos parâmetros clínico-funcionais e a qualidade de vida em pessoas com DP.

Nossos estudos mostram de forma geral que os três protocolos de terapias físicas podem proporcionar melhoras no quadro da composição corporal de pessoas com DP sobretudo relacionado a massa muscular. Além disso a densidade mineral óssea melhorada ou estabilizada. Esses resultados podem estar associados a melhoria da força muscular e conseqüentemente aos parâmetros clínico funcionais dos sujeitos da pesquisa.

7.2 - Perspectivas para futuros estudos:

Os estudos de ensaios clínicos apresentados na presente tese podem ser explorados sob o ponto de vista de outras análises e aplicações:

- I) Analisar os dados coletados no pré e pós-intervenções, categorizando os indivíduos pelo estadiamento da doença, pela idade ou pelo sexo.
- II) Correlações do estudo 2 com estudo 3, analisando as possíveis alterações das variáveis da composição corporal com as variáveis da densidade mineral óssea.
- III) Correlação das variáveis analisadas com sintomas não motores da doença.
- IV) Correlação dos achados com dados de qualidade de vida.
- V) Correlação das variáveis analisadas com marcadores bioquímicos de neuroplasticidade e do perfil lipídico.

CAPÍTULO 8 –

8.1 - RELATÓRIO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS NO PERÍODO DE DOUTORAMENTO

Atividades de Ensino realizadas após qualificação da tese

Estágios Docentes:

No período de agosto a dezembro de 2019, foram ministradas 30 horas/aula na disciplina “EFI04378 - Estudos Introdutórios do Método Pilates” no Curso de Licenciatura em Dança, correspondente ao 1º estágio docente obrigatório conforme normas do PPGCMH ESEFID UFRGS.

No período de agosto a novembro de 2020, foram ministradas 30 horas/aula na disciplina “EFI04377 - Estudos Do Corpo IV”, Turma U (2020/1), no Curso de Licenciatura em Dança, referentes ao 2º estágio docente obrigatório conforme normas do PPGCMH ESEFID UFRGS.

Para as duas disciplinas foram realizadas aulas presenciais e tarefas EAD, inserção de conteúdo pedagógico no moodle da disciplina como artigos, links de vídeos, arquivos, prestando feedbacks aos alunos da disciplina a respeito do conteúdo e pesquisas científicas dos assuntos abordados, auxílio aos alunos para elaboração de seminários, avaliação dos alunos referente as atividades propostas.

Eventos científicos

Palestrante com o tema " Prescrição de Exercícios para portadores de Parkinson" no “Encontro Brasileiro de Entretenimento e Exercício Físico na Terceira Idade - EBEFITI” em Porto Alegre/RS – 12 de agosto de 2022. Site do evento: <https://www.ebefiti.com.br/workshops> .

Comunicação oral “EFFECT OF DANCE CLASSES ON BODY COMPOSITION OF PEOPLE WITH PARKINSON'S DISEASE” no I Congresso Internacional de Ciências do Movimento Humano, evento online realizado de 27 à 30 de junho de 2022.

Apresentação oral: “Effect of dance classes on body composition of people with Parkinson’s disease”, I Congresso Internacional de Ciências do Movimento Humano, evento online realizado de 27 à 30 de junho de 2022.

Participação em 20 de março de 2021 do Evento *PMA Virtual Research Forum* com autoria e coautoria em 3 trabalhos de pesquisa:

- a) Pilates method as a promoter of quality of life in elderly people in times of social distancing due to the covid-19 pandemic. Autor principal na modalidade apresentação oral. Autor principal na modalidade apresentação oral
- b) Body composition and bone mineral density in women who practice the classical pilates method – Co-autor na modalidade apresentação oral
- c) The effects of the pilates method on balance in brazilian elderly population: an integrative review – Autor principal na modalidade Pôster.

Palestrante no IX Simpósio de Educação Física e Saúde, participando da Mesa-redonda - Musculação / Mobilidade / Pilates e Alongamento são treinos concorrentes? Centro Universitário UNIFAMAZ – Belém PA, setembro de 2021.

Palestra: “Método pilates e doença de Parkinson, evidências científicas” no II Simpósio Internacional de Pilates - SIPE, evento on line, 26 de outubro de 2020.

Palestrante no "BLOCO 3 - Aspectos Não Motores na doença de Parkinson" com o tema "Pilates – Posso fazer?" no “X Congresso das Associações Parkinson do Brasil”, Associação Médica do Rio Grande do Sul – AMRIGS, em Porto Alegre/RS - 24 a 26 de outubro de 2019.

Palestra: “Exercícios do método Pilates e neuroplasticidade em pacientes com doença de Parkinson” – Evento: VIII semana do Cérebro, Planetário da UFRGS em 14 de março de 2019.

Publicações relacionadas à tese de doutorado

FAGUNDES, A. et al. Effects of three different physical therapies in body composition of Parkinson's disease. In: MOVEMENT DISORDERS. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY, 2019. p. S888-S889.

DELABARY, M. et al. Can clinical outputs predict BDNF levels in people with Parkinson's disease? In: MOVEMENT DISORDERS. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY, 2020. p. S166-S166. <https://doi.org/10.1002/mds.28267>

FAGUNDES, A. O. F. et al. Correlation and comparison of the lipid profile and the body fat mass in people with Parkinson's disease submitted to three physical therapies. In: MOVEMENT DISORDERS. 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA: WILEY, 2020. p. S542-S543. <https://doi.org/10.1002/mds.28267>.

FAGUNDES, AO et al. "Exercício físico remoto na doença de Parkinson". *Jornal da Universidade - JU*, 2021 Acesso no link: <https://www.ufrgs.br/jornal/exercicio-fisicoremoto-na-doenca-de-parkinson/>

TEIXEIRA, L. B. T.; SILVA, G. T. L. E.; FAGUNDES, A. O. "Corpo na dança da Ciência e da Arte: carne atravessada por potencialidades expressivas". In: Airton Tomazzoni; Mônica Dantas; Wagner Ferraz. (Org.). *Corpo na dança da Ciência da Arte: carne atravessada por potencialidades expressivas*. 2ed. Porto Alegre: Canto, 2019, v. 2, p. 320-330.

Publicações em colaboração com outros grupos de pesquisa

COSTA, Rochelle Rocha et al. The beneficial effects of a water-based aerobic exercise session on the blood lipids of women with dyslipidemia are independent of their training status. *Clinics*, v. 75, 2020. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1183>

GRAZIOLI, Rafael et al. Moderate volume of sprint bouts does not induce muscle damage in well-trained athletes. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 24, n. 1, p. 206-211, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.019>

COSTA, Rochelle Rocha et al. "Statin Use Improves Cardiometabolic Protection Promoted By Physical Training in an Aquatic Environment: A Randomized Clinical Trial". *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 117, p. 270-278, 2021. <https://doi.org/10.36660/abc.20200197>

BUTTELLI, Adriana Cristine Koch et al. Pilates's training improves aerobic capacity, but not lipid or lipoprotein levels in elderly women with dyslipidemia: A controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 26, p. 227-232, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.10.007>

FRANZONI, LT et al. Efeitos do treinamento de caminhada em esteira sobre o equilíbrio e sintomas motores de pessoas com doença de Parkinson: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. v. 29 n. 2, 2021. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v29i2.12122> .

Aulas ministradas em Graduação, Especialização e Pós Graduação:

Entrevistas nos dias 29 de abril e 06 de maio de 2021, para alunos da graduação para disciplina de Treinamento Físico do curso de Educação Física Bacharelado da ESEFID/UFRGS coordenado pelo prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga: ENTREVISTA COM ESPECIALISTA - Tópicos especiais:

Estratégias de recuperação links para acesso:

<https://www.youtube.com/watch?v=sJ3RF5P9Xk>

<https://www.youtube.com/watch?v=UaRTdHxB1IU>

Palestra: “Método Pilates - histórico e aplicações práticas da reabilitação ao desempenho” através da Plataforma Google Meet para os alunos da disciplina de cinesioterapia do curso de fisioterapia da Faculdade AJES - Mato Grosso do Sul em 23 de maio de 2021.

Aula tema: “Exercício Físico na Doença de Parkinson”, para alunos do curso de Especialização em Gerontologia da PUCRS em janeiro de 2021.

Palestra: “Método Pilates - histórico e aplicações práticas da reabilitação ao desempenho” – Para alunos do prof. Alexandre Simões da disciplina Processos fisiopatológicos, exercícios físicos e reabilitação do PPGCMH UFRGS em dezembro de 2021.

Ministrante de aula com tema “Pesquisa quantitativa”, na disciplina Pesquisa em Dança, no curso de Licenciatura em Dança ESEFID UFRGS – abril de 2021.

Palestra proferida, no dia 14 de dezembro de 2020, para disciplina Processos fisiopatológicos, exercício físico e reabilitação na saúde do PPGCMH/UFRGS coordenada pelo Prof. Dr. Alexandre Simões Dias, intitulada: "Método Pilates: histórico, pesquisas e aplicações na reabilitação e desempenho físico".

Palestra: "Pilates e Parkinson" - pela plataforma do canal do youtube do PPGCMH – Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano da UFRGS – 25 de novembro de 2020. Estratégias de recuperação links para acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=VAzjSDsid-8&t=957s>

Palestras com a temática de "Escrita científica quantitativa", realizadas para alunos e demais integrantes do grupo de Pesquisa em Arte, Corpo e Educação - GRACE em junho e julho de 2020, coordenado pela Profa. Dra. Aline Nogueira Haas.

Aula tema: "Exercício Físico na Doença de Parkinson" para alunos do o curso de Especialização em Gerontologia da PUCRS em março de 2020.

Participação em bancas avaliadoras:

Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Viviane Fim, intitulado "A influência do método Pilates no equilíbrio de idosos: uma revisão integrativa" e orientado pela Professora Aline Nogueira Haas. A Banca foi realizada no 2º semestre de 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Fernanda Oliveira de Souza do Amaral, intitulado "Efeitos dos Exercícios de Pilates no Tratamento da Lombalgia Em Mulheres: uma revisão integrativa" e orientado pela Professora Aline Nogueira Haas. A Banca foi realizada no 1º semestre de 2020 através do ERE – Ensino Remoto Emergencial.

Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Johanna Cardoso Arguello, intitulado "Método Pilates e Parkinson - Uma revisão integrativa" e orientado pela Professora Aline Nogueira Haas. A Banca foi realizada no 2º semestre de 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Juliano Figueira, intitulado "Capacidade para o trabalho e sintomas osteomusculares em trabalhadores de

um campus universitário" e orientado pela Professora Adriane Vieira. A Banca foi realizada no 2º semestre de 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Luiza Lopes Amoretti, intitulado "Método Pilates e Criança: uma revisão Integrativa" e orientado pela Professora Aline Nogueira Haas. A Banca foi realizada no 1º semestre de 2020 através do ERE – Ensino Remoto Emergencial.

Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Priscilla Antunes Marques, intitulado "Parâmetros antropométricos e fisiológicos de jogadores universitários de futsal: estratégias de rendimento" e orientado pelo Professor Rogerio Voser. A Banca foi realizada no 2º semestre de 2018.

Avaliador da sessão 5 – Reabilitação do Salão de Iniciação Científica da ESEFID ocorrido nos dias 26 e 27 de setembro de 2022.

Co-orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso - TCC

Co-orientador nos processos pedagógicos, pesquisa e escrita para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC):

- Aluna do curso de Bacharel em Educação Física da Escola de Educação Física da UFRGS, Fernanda Oliveira de Souza do Amaral, intitulado "Efeitos dos Exercícios de Pilates no Tratamento da Lombalgia Em Mulheres: uma revisão integrativa", durante o segundo semestre de 2020.

- Aluna do curso de Bacharel em Educação Física da Escola de Educação Física da UFRGS, Johanna Cardoso Arguello, com título da pesquisa: "Método Pilates e Parkinson - Uma revisão integrativa", durante o segundo semestre de 2019.

- Aluna do curso de Bacharel em Educação Física da Escola de Educação Física da UFRGS, Viviane Fim, cujo o título da pesquisa foi "A influência do método Pilates no equilíbrio de idosos: uma revisão integrativa" durante o segundo semestre de 2019.

- Aluno do curso de Ed. Física, Jeferson Roman Pioner, intitulado "Os efeitos do exercício físico aeróbico nos níveis séricos de PSA", sob a orientação do Professor Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga, no primeiro semestre de 2018.

Colaboração em revisão de artigos científicos para publicação:

Revisor do estudo: "Effectiveness of pilates-based exercises on the diastasis recti abdominis in climacteric women: a randomized controlled trial" Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde - ABCS Health Sciences em maio de 2022. Site do da revista: <https://www.portalnepas.org.br/abcshs>

Revisor do estudo: "Satisfação com a vida e força muscular de idosos praticantes de pilates vida e força muscular de idosos praticantes de pilates", Periodico: Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento - Dezembro de 2021. Site do da revista: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer>

Revisor do estudo: "The effects of supervision on three different exercises modalities (supervised vs. home vs. supervised+home) in older adults: Randomized controlled trial protocol" - Periodico Plos one em fevereiro de 2021. Site do da revista: <https://journals.plos.org/plosone/>

Revisor do estudo: "Conhecimentos atitudes e práticas sobre a prevenção da covid-19 em idosos com doença de Parkinson e fatores associados". Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento - Outubro de 2020. Site do da revista: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer>

Coordenação em Projetos de Extensão

Coordenador adjunto do projeto de extensão "Dança & Parkinson online - 7a edição" - ESEFID UFRGS - 2022.

Coordenador do projeto de extensão: "Grafia líquida 3ª edição - ciências e artes do movimento humano" – ESEFID UFRGS – 2020.

Coordenador adjunto do projeto de extensão "Caminhada nórdica para idosos" - 7ª EDIÇÃO – 2020.

Coordenador adjunto do projeto de extensão "Caminhada nórdica para pessoas com doença de Parkinson" - 7ª EDIÇÃO – 2019.

Coordenador adjunto do projeto de extensão "Centro de estudos da locomoção terrestre: Locomotion" - ESEFID UFRGS – 2019.

Coordenador adjunto do projeto de extensão "Capacitação utilização do k5 - Ergoespirômetro portátil Cosmed" – ESEFID UFRGS - 2018.

Atividades sistemáticas

Organização de dados, leituras dos artigos e demais processos inerentes a revisão sistemática com metanálise em andamento cadastrada no Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas PROSPERO CRD42020198857, oriunda da tese de doutorado, intitulada: “Body composition in people with Parkinson's disease compared to healthy controls: a systematic review with meta-analysis” com perspectivas de, em dezembro de 2020, realizar a submissão desse estudo.

Organização do cronograma referente a palestras e estudos do grupo de Pesquisa em Arte, Corpo e Educação - GRACE, coordenado pela Profa. Dra. Aline Nogueira Haas.

REFERÊNCIAS

BALSAMO, S., et al.; Resistance training versus weight-bearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women. *Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)*, v.53.2: p.193-198, 2013.

BARICHELLA, M. et al. Resting energy expenditure in Parkinson's disease patients under dopaminergic treatment. *Nutritional Neuroscience*, v. 25, n. 2, p. 246-255, 2022.

BAUMGARTNER, RN, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American J. Epidemiol*; v.147, p.755-763,1998.

BAZZOCCHI, A., et al. A 360-degree overview of body composition in healthy people: relationships among anthropometry, ultrasonography, and dual-energy x-ray absorptiometry. *Nutrition*, v.30.6: p. 696-701, 2014.

BEAVERS, K. M. et al. Change in bone mineral density during weight loss with resistance versus aerobic exercise training in older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, v. 72, n. 11, p. 1582-1585, 2017.

BEK, J. et al. Dance and Parkinson's: A review and exploration of the role of cognitive representations of action. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 109, p. 16-28, 2020.

BERNHARDT, D.; et al. Body fat distribution in Parkinson's disease: An MRI-based body fat quantification study. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 33, p. 84-89, 2016.

BRANDÃO, C. et al. Posições oficiais 2008 da Sociedade Brasileira de Densitometria Clínica (SBDens). *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 53, n. 1, p. 107-112, 2009.

BLOEM, B. R.; OKUN, M. S.; KLEIN, C.; Parkinson's disease. *The Lancet*, v. 397, n. 10291, p. 2284-2303, 2021.

BOVÉ, J.; PROU, D.; PERIER, C.; PRZEDBORSKI, S. Toxin-induced models of Parkinson's Disease. *The journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, v. 2 p. 484-494, 2005.

BROMAN, G.; QUINTANA, M.; LINDBERG, T.; JANSSON, E. et al.; High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. **Eur J Appl Physiol**, v.98, n. 2, p. 117-123, 2006.

CADORE E.L., et al. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 11, p. 373–379, 2005.

CARAPELLOTTI, A. M.; STEVENSON, R.; DOUMAS, M.; The efficacy of dance for improving motor impairments, non-motor symptoms, and quality of life in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 15, n. 8, p. e0236820, 2020.

CASSANI, E. et al.; Cardiometabolic factors and disease duration in patients with Parkinson's disease. **Nutrition**, v. 29, n. 11-12, p. 1331-1335, 2013.

COHEN, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd **Hillsdale Lawrence Erlbaum**. 1988

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v.112. n.1, p.155, 1992.

CEREDA, E. et al. Anthropometric indices of fat distribution and cardiometabolic risk in Parkinson's disease. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 23, n. 3, p. 264-271, 2013.

CHO, C. et al. Frequency-velocity mismatch: a fundamental abnormality in parkinsonian gait. **Journal of Neurophysiology**, mar. 2010. v. 103, n. 3, p. 1478-89.

COSTA, Helena Nunes et al. Parkinson's Disease: A Multisystem Disorder. **Neuroscience Bulletin**, p. 1-12, 2022.

CUESTA-VARGAS, A. I.; ADAMS, N. A pragmatic community-based intervention of multimodal physiotherapy plus deep water running (DWR) for fibromyalgia syndrome: a pilot study. **Clin. Rheumatol**, v.30, n. 11, p. 1455-1462, Nov 2011.

CUGUSI, L. et al.; Effects of a Nordic Walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease. **Neuro Rehabilitation**, v. 37, n. 2, p. 245-254, 2015.

DAUER, W.; PRZEDBORSKI, S. Parkinson's disease: mechanisms and models. *Neuron*, v. 39, n. 6, p. 889-909, 2003.

DE CARVALHO, A. O. et al. Physical exercise for parkinson's disease: clinical and experimental evidence. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health: CP & EMH*, v. 14, p. 89, 2018.

DE LABRA, C. et al.; Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, v. 15, n. 1, p. 154, 2015.

DE OLIVEIRA, M. H., et al. Acuidade dos pontos de corte de índice de massa corporal recomendados pela organização mundial da saúde para diagnosticar obesidade em adultos: uma revisão integrativa. *Revista E-Ciência*, v.7.p.2, 2020.

DIAB, A.S., et al.; Composition and Postural Instability in People with Idiopathic Parkinson's Disease. *Journal of Aging Research & Clinical Practice*, V. 5, n. 1, 2016.

DIBASE, J. K. et al. Weight loss in Parkinson's disease: no evidence for role of small intestinal bacterial overgrowth. *Journal of Parkinson's Disease*, v. 8, n. 4, p. 571-581, 2018.

DOS SANTOS DELABARY, M. et al. 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 Clinical and Experimental Research*, v. 30, n. 7, p. 727-735, 2018.

EBERSBACH, G. et al. Comparing exercise in Parkinson's disease—the Berlin BIG Study. *Movement Disorders*, v. 25, n. 12, p. 1902-1908, 2010.

FENG, Y.S. et al. The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life Sciences*, v. 245, p. 117345, 2020.

FEMAT-ROLDÁN, G. et al. Altered body composition and increased resting metabolic rate associated with the postural instability/gait difficulty Parkinson's disease subtype. *Parkinson's Disease*, v. 2020, 2020.

ELLIS, K. J. Selected body composition methods can be used in field studies. *The Journal of Nutrition*, v. 131, n. 5, p. 1589S-1595S, 2001.

EMBORG, M.E. Evaluation of animal models of Parkinson's disease for neuroprotective strategies. *Journal of Neuroscience Methods*, v. 139, p. 121-143, 2004.

FABBRI, M. et al. Levodopa/carbidopa intestinal gel infusion and weight loss in Parkinson's disease. *European Journal of Neurology*, v. 26, n. 3, p. 490-496, 2019.

FERNÁNDEZ, M. C. et al. A pilot study on the impact of body composition on bone and mineral metabolism in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 13, n. 6, p. 355-358, 2007.

FIGUEROA, C. A.; ROSEN, C. J. Parkinson's disease and osteoporosis: basic and clinical implications. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, v. 15, n. 3, p. 185-193, 2020.

GIGANTE, A. F. et al. Rest tremor in Parkinson's disease: body distribution and time of appearance. *Journal of the Neurological Sciences*, v. 375, p. 215-219, 2017.

GILADI, N. et al. Validation of the freezing of gait questionnaire in patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, v. 24, n. 5, p. 655-661, 2009.

GRONEK, P. et al. The mechanism of physical activity-induced amelioration of *Parkinson's Disease: A Narrative Review. Aging and Disease*, v. 12, n. 1, p. 192, 2021.

HACKNEY, M. E.; BENNETT, C. G. Dance therapy for individuals with Parkinson's disease: improving quality of life. *Research and Reviews in Parkinsonism*, v. 4, p. 17-25, 2014.

HANDA, K. et al. Bone loss caused by dopaminergic degeneration and levodopa treatment in Parkinson's disease model mice. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2019.

HAUSDORFF, J.M. et al. Impaired regulation of stride variability in parkinson's disease subjects with freezing of gait. *Experimental Brain Research*, v. 149, n. 2, p. 187-94, mar. 2003.

HIRSCH, M. A. et al., Exercise-induced neuroplasticity in human Parkinson's disease: what is the evidence telling us?. ***Parkinsonism & Related Disorders***, v. 22, p. S78-S81, 2016.

HOEHN, M.M.; YAHR, M.D.. Parkinsonism : onset , progression , and mortality. ***Neurology***, v. 17, n. 5, p. 427-42. mai. 1967.

HOPKINS, D. R. et al. Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. ***The Gerontologist***, v. 30, n. 2, p. 189-192, 1990.

HOWELLS, F.M.; et al. Stress reduces the neuroprotective effect of exercise in a rat model for Parkinson's disease. ***Behavioural Brain Research***, v. 165, p. 210-220, 2005.

IBANEZ, P., et al. Causal relation between α -synuclein locus duplication as a cause of familial Parkinson's disease. ***The Lancet***, v.364.9440 p. 1169-1171, 2004.

JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. ***Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry***, v. 79, n. 4, p. 368-76, abr. 2008.

JEONG, S. M. et al.; Body mass index, diabetes, and the risk of Parkinson's disease. ***Movement Disorders***, v.35. n.2, p.236-244, 2020.

JIN, X. et al. The Impact of Mind-Body Exercises on Motor Function, Depressive Symptoms, and Quality of Life in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. ***International Journal of Environmental Research and Public Health***, v. 17, n. 1, p. 31, 2020.

KASHIHARA, K. Weight loss in Parkinson's disease. ***Journal of Neurology***, v. 253, n. 7, p. vii38-vii41, 2006.

KANITZ, A. C.;. et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. ***Exp Gerontol***, v.64, p. 55-61, Apr 2015.

KELLY, N. A. et al. Novel, high-intensity exercise prescription improves muscle mass, mitochondrial function, and physical capacity in individuals with Parkinson's disease. ***American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology***, v.116, n.5, p. 582-592, 2014.

KIEBZAK GM, et al. Measurement precision of body composition variables using the Lunar DPX-L densitometer. **Journal Clin. Densitometry**, v. 3, p. 35-4, 2000.

LESLIE, W. D., et al.. Application of the 1994 WHO Classification to Populations Other Than Postmenopausal Caucasian Women: The 2005 ISCD Official Positions. **Journal of Clinical Densitometry**, v.9, n.1, p. 22–30, 2006.

LEVIN, Robert; TUCCI, Joseph. Parkinson disease and metabolic bone disorders: a common connection that needs more attention. **Endocrine Practice**, v. 18, n. 4, p. 591-594, 2012.

LI, X. et al. Effect of Long-term Exercise Therapy on Motor Symptoms in Parkinson Disease Patients: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 101, n. 10, p. 905-912, 2022

LOREFÄLT, B.; TOSS, G.; GRANÉRUS, A.K. Bone mass in elderly patients with Parkinson's disease. **Acta Neurologica Scandinavica**, v. 116, n. 4, p. 248-254, 2007.

LOBATO, L. D; DIAS, J. M. A eficácia da terapia aquática em paciente com doença de Parkinson. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 4, n. 2, p. 117-124, 2015.

MCNEELY, M. E.; DUNCAN, R. P.; EARHART, G. M. Impacts of dance on non-motor symptoms, participation, and quality of life in Parkinson disease and healthy older adults. **Maturitas**, v. 82, n. 4, p. 336-341, 2015.

M. PILHATSCH, N.B. et al. Reduced body mass index in Parkinson's disease: contribution of comorbid depression, **Journal Nerv. Ment. Disease**. V.201, p.76 - 79, 2013.

MARGALHOT KALIFA, T. et al. Increased energy expenditure during posture maintenance and exercise in early Parkinson disease. **Health Science Reports**, v. 1, n. 1, p. e14, 2018.

MASUMOTO, K.; et al. Muscle Activity and Physiological Responses During Running in Water and on Dry Land at Submaximal and Maximal Efforts. **Journal Strength Cond. Research**, v.32, n. 7, p. 1960-1967, Jul 2018.

MARTIN, J. P. A short essay on posture and movement. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 40, n. 1, p. 25-29, 1977.

MARQUES, P. A. et al. Efeitos da caminhada nórdica no perfil antropométrico e composição corporal de pessoas com doença de Parkinson: ensaio clínico randomizado. **ConScientiae Saúde**, v. 18, n. 1, p. 105, 2019.

METTA, V; SANCHEZ, T. C.; PADMAKUMAR, C. Osteoporosis: a hidden nonmotor face of Parkinson's disease. **International Review of Neurobiology**, v. 134, p. 877-890, 2017.

MIYAKE, Y. et al. Fukuoka Kinki Parkinson's Disease Study, G. Case--control study of risk of Parkinson's disease in relation to hypertension, hypercholesterolemia, and diabetes in Japan. **Journal Neurol Science**, v. 293, n. 1-2, p. 82-86. 2010.

MILLE, M.L. et al. Posture and locomotion coupling: a target for rehabilitation interventions in persons with Parkinson's disease. **Parkinson's Disease**, v. 2012, 2012.

MONTEIRO, E.P et al. Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.39, n.4, p.450-457, ago. 2016.

MONTEIRO, E.P. et al. Effects of nordic walking training on functional parameters in parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.27, n. 3, p. 351- 8 mar 2017.

MORRIS, M. et al. Three-dimensional gait biomechanics in parkinson's disease: evidence for a centrally mediated amplitude regulation disorder. **Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society**, v. 20, n. 1, p. 40-50, 2005.

NAGANO-SAITO, A.; MARTINU, K.; MONCHI, O. Function of basal ganglia in bridging cognitive and motor modules to perform an action. **Front Neuroscience**, v. 8, p. 187, 2014.

International Society for Clinical Densitometry (ISCD) official positions 2019 – adults. Disponível em: <https://www.iscd.org/official-positions/2019-iscd-official-positions-adult/> Acesso em 05 de março de 2020.

OBESO, J.A.; et.al. Levodopa motor complications in Parkinson's disease. **Trends in Neurosciences**, v. 23 (suppl) p. S2-S7, 2000.

OBESO, J. A. et al. Past, present, and future of Parkinson's disease: A special essay on the 200th Anniversary of the Shaking Palsy. **Movement Disorders**, v. 32, n. 9, p. 1264-1310, 2017.

OLSZTA, M. J. et al. Bone structure and formation: A new perspective. **Materials Science and Engineering: R: Reports**, v. 58, n. 3-5, p. 77-116, 2007.

ÖZCAN, H.; ACARÖZ, S.; GÜL, T. Bone Mineral Density Loss in Parkinson's Disease: Impact of Clinical Subtypes. **Experimental Aging Research**, v. 47, n. 4, p. 373-385, 2021.

PANDYA, S. et al. Effect of Pilates training program on balance in participants with idiopathic Parkinson's disease-An interventional study. **International Journal Heal Science Reserach**, v. 7, p. 186-196, 2017.

PANG, M.Y.C.; MAK, M.K.Y. Trunk muscle strength, but not trunk rigidity, is independently associated with bone mineral density of the lumbar spine in patients with Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 24, n. 8, p. 1176-1182, 2009.

PARKINSON, J. An Essay on the Shaking Palsy. London: Sherwood, Neely and Jones, 1817.

PEYRÉ-TARTARUGA, L. A.; KRUEL, L. F. M. Corrida em piscina funda: limites e possibilidades para alto desempenho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V. 12, n. 5, p. 286-290, 2006.

PETRONI, M. L. et al. Body composition in advanced-stage Parkinson's disease. **Acta Diabetologica**, v. 40, n. 1, p. s187-s190, 2003.

POVOROZNYUK, V. et al. Bone Mineral Density, TBS, and Body Composition Indexes in Ukrainian Men with Parkinson's Disease. **Parkinson's Disease**, v. 2019, 2019.

REIS, T.. Doença de Parkinson: Busca da Qualidade de Vida. **Porto Alegre: Imprensa Livre**, 2012.

REICHERT, T. et al. Corrida em piscina funda promove manutenção da pressão arterial ao longo de cinco anos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 20, n. 6, p. 580-580, 2015.

REICHERT, T.; et al. Continuous and interval training programs using deep water running improves functional fitness and blood pressure in the older adults. **Age**, v. 38, n. 1, p. 1-9, 2016.

REILLY, T.; DOWZER, C. N.; CABLE, N. T. The physiology of deep-water running. **Journal of Sports Science**, v. 21, n. 12, p. 959-972, 2003.

REUTER, I. et al. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on parkinson's disease. **Journal of Aging Research**, mar. 2011.

REVILLA, M. et al. Body composition in Parkinson's disease: a study with dual-energy X-ray absorptiometry. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 4, n. 3, p. 137-142, 1998.

RODRIGUES-KRAUSE, J.; KRAUSE, M.; REISCHAK-OLIVEIRA, A. Dancing for healthy aging: functional and metabolic perspectives. **Alternative Therapies in Health & Medicine**, v. 25, n. 1, 2019.

ROZANI, V. et al. Higher serum cholesterol and decreased Parkinson's disease risk: a statin-free cohort study. **Movement Disorders**, v. 33, n. 8, p. 1298-1305, 2018.

SÄÄKSJÄRVI, K. et al. Prospective study on the components of metabolic syndrome and the incidence of Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 21, n. 10, p. 1148-1155, 2015.

SASCO, A. J., et al. The role of physical exercise in the occurrence of Parkinson's disease. **Archives of Neurology**, v.49 n.4, p.360-365, 1992.

STOCO-OLIVEIRA, M. C. et al. Parkinson's disease effect on autonomic modulation: an analysis using geometric indices. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 79, p. 114-121, 2021.

SAMADI, P.; et al. Docosahexaenoic acid reduces levodopa-induced dyskinesias in 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine monkeys. **Annals of Neurology**, v. 59, p. 282-288, 2006.

SHANAHAN, J. et al. Dance for people with Parkinson disease: What is the evidence telling us? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 96, p. 141-53. 2015.

SHAPIRA, A.H.V.; et al. Novel pharmacological targets for the treatment of Parkinson's disease. *Nature Reviews*, v. 5, p. 845-854, 2006.

SHARP, K.; HEWITT, J. Dance as an intervention for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 47, p. 445-56, 2014.

SHINE, J.M. et al. Assessing the utility of freezing of gait questionnaires in parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*,. v. 18, n. 1, p. 25-9, jan. 2012.

SHULTS, C. W. et al. Effects of coenzyme Q10 in early Parkinson disease: evidence of slowing of the functional decline. *Archives of neurology*, v. 59, n. 10, p. 1541-1550, 2002.

SOARES, G. D. S.; PEYRÉ-TARTARUGA, L. A. Doença de Parkinson e exercício físico: uma revisão de literatura. *Ciência em Movimento*, v. 24, p. 69-86, 2010.

SZEJNFELD, V. L.; HEYMANN, R. E. Avaliação da massa óssea por DXA. Cap. 3. *ANIJAR, JR Densitometria óssea, na prática médica. São Paulo: Sarvier*, 2003.

TAN, A. H. et al. Altered body composition, sarcopenia, frailty, and their clinico-biological correlates, in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 56, p. 58-64, 2018.

TASSORELLI, C. et al. Falls, fractures and bone density in Parkinson's disease—a cross-sectional study. *International Journal of Neuroscience*, v. 127, n. 4, p. 299-304, 2017.

TOMLINSON, Claire L. et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 9, 2013.

TOTH, M. J.; FISHMAN, P. S.; POEHLMAN, E.T. Free-living daily energy expenditure in patients with Parkinson's disease. *Neurology*, v. 48, n. 1, p. 88-91, 1997.

TUON, T. et al. Physical training prevents depressive symptoms and a decrease in brain-derived neurotrophic factor in Parkinson's disease. **Brain Research Bulletin**, v. 108, p. 106-12, set. 2014.

UMAY, E. et al. Is Dysphagia in Older Patients with Parkinson's Disease Associated With Sarcopenia?. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 25, n. 6, p. 742-747, 2021.

VAN DEN BOS, Frederiek et al. Parkinson's disease and osteoporosis. **Age and Ageing**, v. 42, n. 2, p. 156-162. 2013.

VETRANO, D. L. et al. Sarcopenia in Parkinson disease: comparison of different criteria and association with disease severity. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 6, p. 523-527, 2018.

WANG, C.K. et al. Altered Body Composition of Psoas and Thigh Muscles in Relation to Frailty and Severity of Parkinson's Disease. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 19, p. 3667, 2019.

WEI, Q. et al. Reduced serum levels of triglyceride, very low density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B in Parkinson's disease patients. **PLoS One**, v. 8, n. 9, p. e75743, 2013.

WILD, L.B. et al. Characterization of cognitive and motor performance during dual-tasking in healthy older adults and patients with Parkinson's disease. **Journal of Neurology**, fev. 2013. v. 260, n. 2, p. 580–9.

WU, T. et al. Basal ganglia circuits changes in Parkinson's disease patients. **Neuroscience Letters**, v. 524, n. 1, p. 55-59, 2012.

YA, L.; LU, Z.. Differences in ABCA1 R219K polymorphisms and serum indexes in Alzheimer and Parkinson Diseases in Northern China. **Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research**, v. 23, p. 4591, 2017.

YONG, V. Wei et al. Progressive and accelerated weight and body fat loss in Parkinson's disease: A three-year prospective longitudinal study. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 77, p. 28-35, 2020.

YOUNG, C. M.; WEEKS, B. K.; BECK, B. R. Simple, novel physical activity maintains proximal femur bone mineral density, and improves muscle strength and balance in sedentary, postmenopausal Caucasian women. ***Osteoporosis international***, v. 18, n. 10, p. 1379-1387, 2007.

XU, X.; FU, Zhenfa; LE, Weidong. Exercise and Parkinson's disease. ***International Review of Neurobiology***, v. 147, p. 45-74, 2019.

ZIGMOND, M.J.; SMEYNE, R.J. Exercise: is it neuroprotective and if so, how does it work? ***Parkinsonism and Related Disorders***, jan. 2014. v. 20, S1, p. S123-S127.

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: EFEITOS DA DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA E EXERCÍCIOS EM ÁGUA FUNDA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO.

Pesquisadora Responsável: Prof.^a Dr^a ALINE NOGUEIRA HAAS

NOME DO PARTICIPANTE: _____

Estamos convidando você a participar do estudo acima, que tem como objetivo analisar e comparar os efeitos de um programa de exercícios de três modalidades diferentes: dança, caminhada nórdica e exercícios realizados em piscina funda na composição corporal e densidade mineral de pessoas com Doença de Parkinson.

Caso você aceite participar da pesquisa, irá participar de **um** grupo de atividades listadas abaixo, mediante indicação dos avaliadores após entrevista (anamnese) inicial e preenchimento do questionário da escala do grau Hoehn & Yahr (que avalia o quanto a Doença de Parkinson está progredindo) questionário sobre os sintomas motores (UPDRS III). Serão realizados, após o encontro inicial, o agendamento para as avaliações da composição corporal e densidade mineral óssea. As turmas serão compostas por no máximo 15 alunos com duração de 60 minutos cada sessão.

Observação: Caso a atividade a você indicada **não** apresentar resultados significativos inferiores a atividade de maior significância, você poderá participar desta atividade que será ofertada no período a ser definido e subsequente ao término das coletas desta pesquisa.

Caminhada Nórdica que consiste em caminhar com o uso de dois bastões tipo “trekking”, os quais dão apoio aos braços e auxiliam na impulsão. O movimento dos braços é alternado com os das pernas e o indivíduo apoia-se nos bastões para caminhar. Para tanto, a técnica será ensinada e treinada previamente. Esta atividade ocorrerá na Pista de atletismo da ESEFID ou no entorno da mesma.

A dança será no ritmo Forró e no ritmo Samba. A intensidade das aulas será medida de acordo com as batidas por minuto (BPMs) das músicas utilizadas em cada momento e da pela escala de percepção de esforço (BORG). Estas aulas ocorrerão na sala de dança do Centro Natatório da ESEFID UFRGS.

Exercícios em água funda- serão colocados flutuadores de Neoprene na cintura, o que impossibilita de você afundar na água. Os exercícios serão compostos de imersão, equilíbrio, força, agilidade e deslocamento dentro da água. Esta intervenção ocorrerá no Centro Natatório (piscina) do Campus Olímpico da ESEFID-UFRGS.

O envolvimento com o estudo terá duração de onze semanas (3 meses), sendo que durante este período será necessária a sua participação **duas vezes** por

semana de forma alternada (dias e horários de acordo com a disponibilidade do paciente), por um período de, aproximadamente, **1 hora** em cada dia. Os encontros serão na Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (localizada na Rua Felizardo, 750, Jardim Botânico). As sessões de treinamento serão realizadas no prédio do Centro Natatório e na pista de atletismo da referida escola. Em dias chuvosos, as sessões de treinamento serão transferidas para as dependências do Centro Natatório, e as avaliações com o DEXA serão realizadas na sala 105 do LAPEX na mesma escola. Você deverá manter normalmente sua medicação durante estas onze semanas de treinamento, e todas as avaliações e sessões de treinamento deverão ser realizadas até três horas após a ingestão do medicamento (Levodopa ou Prolopa). Portanto, serão realizados em horários que atendam esse critério. Caso seu médico mude sua medicação, você deverá comunicar imediatamente aos pesquisadores deste estudo. Este estudo compreende os procedimentos abaixo, na ordem que segue:

1ª VISITA - antes de iniciar os treinamentos - LAPEX:

- Realização de entrevista, assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e realização de coletas para avaliação do estado geral do paciente (anamnese), preenchimento do questionário da escala do grau Hoehn & Yahr (que avalia o quanto a Doença de Parkinson está progredindo) questionário sobre os sintomas motores (UPDRS III). Essa avaliação terá duração de aproximadamente de 1 hora;

2ª VISITA - antes de iniciar os treinamentos - LAPEX

Realização de medidas de composição corporal e densidade mineral no DEXA:

O procedimento é indolor, não invasivo e você ficará em decúbito dorsal na mesa do aparelho em torno de 10 a 12 minutos até que o teste termine. Para impedir o movimento dos membros inferiores durante a passagem da haste de leitura do aparelho, serão colocados velcros em volta dos tornozelos e coxas. Você poderá usar roupas normais desde que não tenham taxas ou apliques metálicos. Também não deverá usar cintos (fivelas) ou algum outro adorno (brincos, pulseiras, colares). Observação: você não deverá ter feito no prazo de uma semana, nenhum procedimento no qual esteve exposto (a) a radiação (raios-X), não deverá usar marca-passo. No dia que antecede o teste fazer repouso adequado, não fazer exercício por 24 horas. No dia do teste ingerir alimentos leves até 2 horas antes do teste e ir ao banheiro (evacuar) antes do mesmo.

.A partir da 2ª visita, serão realizadas as sessões de treinamento:

- Realização de treinamento (conforme indicação da avaliação inicial) de 22 sessões (11 semanas) de dança, caminhada nórdica ou exercícios em água funda, durante 2 vezes por semana, com duração de 60 minutos. Você deverá utilizar roupas apropriadas para a prática de exercícios físicos: roupas de banho, bermudas, camisetas, bermudas, calças de moletom, tênis para caminhada, etc.. Durante os treinamentos você usará um frequencímetro para controlar sua frequência cardíaca, que será orientado pelo professor e ou bolsista que lhe acompanha durante a sessão de treinamento.

3ª VISITA - após de iniciar os treinamentos - LAPEX

Após o treinamento de 22 sessões, e até 48 horas da última sessão, você deverá retornar ao LAPEX (3ª visita), em um horário pré-agendado, para as reavaliações reavaliar a sua composição corporal e a sua densidade mineral óssea no DEXA. A duração dessa avaliação será de aproximadamente 60 minutos.

Todos os procedimentos acima serão explicados a você em uma reunião antes do início do estudo, na qual você poderá esclarecer todas as suas dúvidas.

Os riscos relacionados à sua participação no estudo, embora baixos, estão abaixo descritos:

- Você poderá apresentar desconforto por cansaço: embora o exercício seja mantido em um nível de esforço seguro, há possibilidade de você sentir fadiga, dor muscular ou cansaço durante ou após as sessões de treinamento. No caso de haver desconforto durante a sessão, o exercício será imediatamente suspenso, e, se necessário for, você receberá o atendimento adequado.
- Você poderá apresentar alterações nos batimentos cardíacos e na pressão arterial. Porém, entende-se que seus batimentos cardíacos serão monitorados durante os testes de laboratório, e que você poderá interromper o teste a qualquer momento;
- Você poderá apresentar dores de cabeças e náuseas devido ao calor intenso. Entretanto, os treinamentos serão realizados em horários em que a temperatura esteja mais agradável. Além de ser disponibilizada para você água para sua hidratação durante o exercício físico;
- Há o risco de você cair durante as sessões de treinamento. Entretanto, terá uma equipe de prontidão qualificada para fazer os procedimentos de primeiros socorros, enquanto um professor responsável da coleta fará a ligação para a Assistência Médica de Emergência (SAMU) que lhe encaminhará para o Hospital de Pronto Socorro; Em casos de surgimento de um acidente ou lesão física resultante diretamente dos testes e treinamento, haverá o serviço de assistência imediata por conta dos pesquisadores (emergencial e sem ônus de qualquer espécie para você).

O benefício direto do estudo está relacionado à possibilidade de você aprimorar seu equilíbrio, postura e qualidade na caminhada, melhorando a sua qualidade de vida e sua aptidão física visto que as intervenções realizadas podem ser métodos complementares na sua reabilitação.

O presente documento é baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a pesquisa em saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12), e será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em seu poder ou de seu representante legal e outra com o pesquisador responsável. Os seus dados serão sempre tratados confidencialmente, você não será identificado (a) por nome, e os resultados deste estudo serão usados para fins científicos.

Sua participação no estudo é voluntária, de forma que, caso você decida não participar, você não terá nenhum comprometimento por esta decisão. Você não terá custo e nem receberá por participar. Se necessário, os gastos referentes

ao transporte poderão ser ressarcidos conforme combinação com o pesquisador responsável pela pesquisa. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir e retirar seu consentimento.

Entretanto, ressalta-se que não será providenciada nenhuma compensação financeira por conta dos avaliadores para pagamento dos demais serviços de saúde. Desta forma, é de sua total responsabilidade as despesas com os serviços de saúde como plano de saúde, intervenções cirúrgicas e medicações. Durante os testes de caminhada e os treinamentos realizados no período da manhã que serão realizados pela manhã estará presente o médico do LAPEX.

Dos procedimentos de testes:

Os procedimentos descritos acima serão explicados a você pelo professor pesquisador Aline Nogueira Haas e/ou seus orientandos, Alex de Oliveira Fagundes, Marcela Delabary e bolsistas selecionados. Estes irão responder qualquer dúvida que você tenha em qualquer momento relativo a esses procedimentos. Todos os dados em relação a sua pessoa irão ficar confidenciais e disponíveis apenas sob sua solicitação escrita. Além disso, não será feita associação dos dados que forem publicados com a sua pessoa. Serão feitos registros de imagens durante os testes e treinamento para utilização de materiais em palestras e congressos, porém serão utilizadas tarjas pretas no rosto para que sua pessoa se mantenha de forma confidencial. Não haverá compensação financeira pela sua participação neste estudo, porém também não terá custos para participar do estudo.

Poderá fazer contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo para quaisquer problemas referentes à sua participação no estudo ou se sentir que há uma violação dos seus direitos, através dos telefones:

(51) 9963.3496 (Aline Nogueira Haas);

(51) 992099928 (Alex de Oliveira Fagundes);

(51) 3308-5820 (Laboratório de Pesquisa do Exercício- LAPEX);

(51) 3308-3738 (Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS).

Forma de Acompanhamento e Assistência:

Acompanhamento com a orientadora responsável Prof^a. Dr^a. Aline Nogueira Haas e com seus orientandos Prof. Me. Alex de Oliveira Fagundes, e demais colaboradores e/ou bolsistas selecionados.

Durante a realização do trabalho você poderá se recusar a prosseguir, seja em momento de testes ou treinamento. Todos os procedimentos a que será submetido serão conduzidos por profissionais, professores ou bolsistas com experiência prévia em todos os procedimentos. Não haverá médico presente em todos os treinos, porém o médico cardiologista do LAPEX MÁRCIO MALDONADO, estará a disposição nos turnos da manhã das 08 horas às 12 horas, de segunda à sexta-feira

Os procedimentos expostos acima serão devidamente explicados pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

Declaração do paciente

Eu, _____, fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara, tendo tempo para ler e

pensar sobre a informação contida no termo de consentimento antes de participar do estudo. Recebi informação a respeito dos procedimentos de avaliação realizados e esclareci minhas dúvidas. O pesquisador responsável pela pesquisa certificou-me também de que todos os dados coletados serão mantidos em anonimato e de que a minha privacidade será mantida. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Caso tenha novas perguntas sobre este estudo, poderei entrar em contato com o pesquisador responsável pelo projeto, nos telefones e endereço informados acima, para qualquer pergunta sobre meus direitos como participante. Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Data: / /

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador Responsável

APÊNDICE 2 - Escala Hoehn e Yahr (H&Y) para o estadiamento e para o nível de incapacidade da Doença de Parkinson

ESTADIAMENTO SINTOMAS

Estágio 0 Sem sinais da doença

Estágio 1 Doença unilateral

Estágio 1,5 Acometimento unilateral e axial

Estágio 2 Acometimento bilateral, sem prejuízo do equilíbrio

Estágio 2,5 Leve acometimento bilateral, recuperação no teste de equilíbrio ("*pulltest*")

Estágio 3 Acometimento leve a moderado; alguma instabilidade postural; independente fisicamente.

Estágio 4 Acometimento severo; ainda capaz de caminhar ou permanecer em pé sem auxílio.

Estágio 5 Usando cadeira de rodas ou acamado exceto se auxiliado.

APÊNDICE 3 - ANAMNESE

Nº participante: _____ Idade: _____ Sexo: () M () F

Escolaridade: () analfabeto(a) () 1º grau () 2º grau () ensino superior

Estado Civil: () solteiro(a) () casado(a) () divorciado(a) () viúvo(a)

Profissão:

Diagnóstico Clínico:

Outras afecções:

Medicações em uso / tempo de uso/dosagem / horários:

Horário da medicação específica para a DP:

Realização de atividade física / participação em atividades de práticas corporais – quais e com que frequência:

Outras atividades de lazer: () S () N Se Sim, qual? _____

Observações: _____

Tempo de Diagnóstico DP: _____

Marcha Independente: () sim () não Auxílio:

Quedas: () sim () não Frequência: _____

APÊNDICE 4 - Escala UPDRS (Parte III - Exame Motor)

18. Fala

- 0. Normal.
- 1. Leve perda da expressão, dicção e/ou volume.
- 2. Monótona, inarticulada mas compreensível; moderadamente prejudicada.
- 3. Marcadamente prejudicada, difícil de compreender.
- 4. Ininteligível.

19. Expressão Facial

- 0. Normal.
- 1. Mínima hipomímia, podendo ser “face de pôquer”.
- 2. Leve mas definida diminuição anormal da expressão facial.
- 3. Moderada hipomímia; lábios separados algumas vezes.
- 4. Face em máscara ou fixa com severa ou completa perda da expressão facial; lábios separados mais de 0.5 cm.

20. Tremor de repouso

- 0. Ausente.
 - 1. Leve e raramente presente.
 - 2. Leve em amplitude e persistente. Ou moderado na amplitude, mas somente intermitentemente presente.
 - 3. Moderada amplitude e presente a maior parte do tempo.
 - 4. Marcada amplitude e presente a maior parte do tempo.
- Face, lábios e queixo:
Mão direita:
Mão esquerda:
Pé direito:
Pé esquerdo:

21. Tremor postural e de ação das mãos

- 0. Ausente.
 - 1. Leve, presente com a ação.
 - 2. Moderado em amplitude, presente com a ação.
 - 3. Moderado em amplitude, postura e de ação.
 - 4. Marcado em amplitude, interferindo com a alimentação.
- Direita:
Esquerda:

22. Rigidez *[movimento passivo das articulações maiores com o paciente relaxado em posição sentada, ignore a roda denteada]*

- 0. Ausente
- 1. Leve ou detectável só quando ativado por outros movimentos.
- 2. Leve a moderada.
- 3. Marcada, mas com total extensão de movimentos obtida facilmente.

4. Severa, total extensão de movimentos obtida com dificuldade.

Pescoço:

Superior direita:

Superior esquerda:

Inferior direita:

Inferior esquerda:

23. "Finger Taps" [*paciente bate o polegar com o dedo indicador em rápida sucessão com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal

1. Um tanto quanto lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço definido e inicial. Pode apresentar pausas ocasionais durante o movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar o movimento ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

Direita:

Esquerda:

24. Movimentos manuais [*Paciente abre e fecha as mãos sucessivamente e rapidamente com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

Direita:

Esquerda:

25. Movimentos rápidos alternantes das mãos [*movimentos de pronação-supinação das mãos, verticalmente ou horizontalmente, com a maior amplitude possível, cada mão separadamente*]

0. Normal

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.

3. Prejuízo severo. Freqüente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.

4. Dificilmente pode executar a tarefa.

Direita:

Esquerda:

26. Agilidade das pernas [*paciente bate sucessivamente e rapidamente o calcanhar no chão, erguendo totalmente a perna. A amplitude deve ser aproximadamente de 8 cm*].

0. Normal.

1. Levemente lento e/ ou reduzido na amplitude.

2. Moderadamente prejudicado. Cansaço nítido e inicial. Pode ter pausas ocasionais no movimento.
3. Prejuízo severo. Frequente hesitação ao iniciar movimentos ou pausas no movimento continuado.
4. Dificilmente pode executar a tarefa.

Direita:

Esquerda:

27. Ao levantar-se da cadeira [*paciente tentando levantar de uma cadeira de metal ou madeira reta com os braços mantidos cruzados*]

0. Normal

1. Lento; ou pode necessitar mais que uma tentativa.
2. Impulsiona-se com os braços da cadeira.
3. Tende a cair para trás e pode ter que tentar mais que uma vez, mas pode levantar sem auxílio.
4. Sem capacidade de levantar sem auxílio.

28. Postura

0. Normalmente ereto.

1. Não fica totalmente ereto, postura levemente inclinada, poderia ser normal para pessoas mais idosas.
2. Coloca-se moderadamente inclinado, definitivamente anormal; pode estar ligeiramente inclinado para um lado.
3. Postura severamente inclinada com cifose; pode estar moderadamente inclinada para um lado.
4. Marcada flexão com extrema anormalidade de postura.

29. Marcha

0. Normal

1. Caminha lentamente, pode ter marcha arrastada com passos curtos, mas sem festinação (acelerando os passos) ou propulsão.
2. Caminha com dificuldade, mas requer pouca ou nenhuma assistência; pode ter alguma festinação, passos curtos ou propulsão.
3. Severo distúrbio da marcha, necessitando auxílio.
4. Não pode caminhar, mesmo com auxílio.

30. Estabilidade Postural [*Resposta ao súbito deslocamento posterior produzido por puxada nos ombros enquanto o paciente está de pé com os olhos abertos e os pés ligeiramente separados. Paciente é preparado, podendo ser repetido algumas vezes a manobra*]

0. Normal





1. Retropulsão, mas volta à posição original sem auxílio.
2. Ausência de resposta postural, podendo cair se não for amparado pelo examinador.
3. Muito instável, tende a perder o equilíbrio espontaneamente.
4. Não consegue parar sem auxílio.

31. Bradicinesia e hipocinesias corporais [*combinando lentificação, hesitação, diminuição do balanço dos braços, pequena amplitude, e pobreza dos movimentos em geral*]

0. Sem.

1. Mínima lentificação, dando ao movimento um caráter “deliberado”; poderia ser normal para algumas pessoas. Possivelmente amplitude reduzida.
2. Leve grau de lentificação e pobreza dos movimentos que é definitivamente anormal. Alternativamente, há uma redução da amplitude.
3. Moderada lentificação, pobreza ou diminuição da amplitude dos movimentos.
4. Marcada lentificação, pobreza ou diminuição da amplitude dos movimentos.

APÊNDICE 5 - Divulgação do Convite para participação na pesquisa


CONVITE PARA PESQUISA DE DOUTORADO

PROJETO DE PESQUISA DE DOUTORADO DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO PPGCMH da ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA – ESEF/UFRGS convida Homens e Mulheres com idade acima de 50 anos com doença de PARKINSON diagnosticada e que não estejam realizando atividade física a no mínimo seis meses para a prática de treinamento de uma das 3 atividades físicas oferecidas: **DANÇA, CAMINHADA NÓRDICA OU EXERCÍCIOS EM ÁGUA FUNDA.**

As aulas ocorrerão na ESEFID durante três meses, duas vezes por semana com 55 a 60 minutos cada sessão.

- Serão realizadas entrevistas iniciais e avaliações de composição corporal antes e após o término do período de três meses da pesquisa com entrega do laudo gratuitamente.

Interessados entrar em contato com Prof. Alex de Oliveira Fagundes pelo telefone (051) 99209.9928, e-mail: alef@esef.ufrgs.br de segunda a sexta das 08:00 às 17:00 horas.



APÊNDICE 6 – Registro da Revisão Sistemática no PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

NHS
National Institute for
Health Research

UNIVERSITY *of York*
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

Please complete all mandatory fields below (marked with an asterisk *) and as many of the non-mandatory fields as you can then click *Submit* to submit your registration. You don't need to complete everything in one go, this record will appear in your *My PROSPERO* section of the web site and you can continue to edit it until you are ready to submit. Click *Show help* below or click on the icon to see guidance on completing each section.

This record cannot be edited because it has been rejected

1. * Review title.

Give the working title of the review, for example the one used for obtaining funding. Ideally the title should state succinctly the interventions or exposures being reviewed and the associated health or social problems. Where appropriate, the title should use the PI(E)COS structure to contain information on the Participants, Intervention (or Exposure) and Comparison groups, the Outcomes to be measured and Study designs to be included.

Body composition in people with Parkinson's disease compared to healthy controls: a systematic review with meta-analysis

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, this field should be used to enter the title in the language of the review. This will be displayed together with the English language title.

Composição corporal de pessoas com Doença de Parkinson comparadas com controles saudáveis: Uma Revisão Sistemática com Meta-análise

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date when the systematic review commenced, or is expected to commence.

30/06/2020

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

30/01/2021

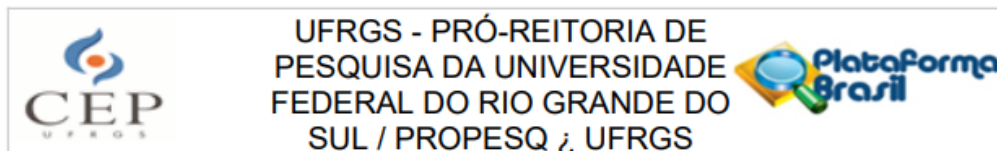
5. * Stage of review at time of this submission.

Indicate the stage of progress of the review by ticking the relevant Started and Completed boxes. Additional information may be added in the free text box provided.

Please note: Reviews that have progressed beyond the point of completing data extraction at the time of initial registration are not eligible for inclusion in PROSPERO. Should evidence of incorrect status and/or completion date being supplied at the time of submission come to light, the content of the PROSPERO record will be removed leaving only the title and named contact details and a statement that inaccuracies in the stage of the review date had been identified.

This field should be updated when any amendments are made to a published record and on completion and publication of the review. If this field was pre-populated from the initial screening questions then you are not able to edit it until the record is published.

APÊNDICE 7 – Aprovação da pesquisa junto a Plataforma Brasil e o comitê de ética UFRGS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ¿EFEITOS DO MÉTODO PILATES, DA DANÇA E DA CAMINHADA EM DIFERENTES AMBIENTES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO ¿

Pesquisador: Aline Nogueira Haas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14083419.7.0000.5347

Instituição Proponente: Escola de Educação Física da Universidade do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.525.662

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de doutorado de Alex de Oliveira Fagundes, orientado pela professora Dra. Aline Nogueira Haas do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCMH) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da UFRGS, que retorna a este CEP para reavaliação. Fazem parte da equipe de pesquisa os professores Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga e Flávia Gomes Martinez. "O objetivo do presente estudo é analisar e comparar a massa livre de gordura e a massa de gordura de forma global (corpo inteiro) e por segmentos corporais (braços, pernas e tronco) em percentual (%) e por quilograma (Kg) em pessoas com DP, pré e pós período de intervenção de exercícios do método Pilates, da Dança e de programas de locomoção em diferentes ambientes intra e intergrupos. Métodos: Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado com quatro grupos que receberão intervenção durante 12 semanas de diferentes terapias físicas e da dança. Serão realizados dois momentos de avaliações, antes (T0) e após o período de treinamento (T1) com as avaliações da composição corporal em pessoas com DP com o uso do DEXA. Será realizada a estatística descritiva com média e desvio-padrão para caracterização da amostra, utilizando as Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) para a comparação entre os grupos e os momentos, com post-hoc de Bonferroni e $\alpha = 0,05$ " Participarão do estudo 60 adultos, homens e mulheres, na faixa etária entre 50 e 80 anos com diagnóstico de clínico de Doença de Parkinson. Os 60 participantes serão divididos em quatro grupos, que

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br

