

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Ilha Gonçalves Fernandes

**Efeito do treinamento resistido associado à respiração do método Pilates
sobre a força, o equilíbrio e a pressão arterial de idosos: Ensaio clínico
paralelo**

Juiz de Fora

2022

Ilha Gonçalves Fernandes

**Efeito do treinamento resistido associado à respiração do método Pilates
sobre a força, o equilíbrio e a pressão arterial de idosos: Ensaio clínico
paralelo**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física associado à Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andreia Cristiane Carrenho Queiroz

Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Fernandes, Ilha Gonçalves.

Efeito do treinamento resistido associado à respiração do método Pilates sobre a força, o equilíbrio e a pressão arterial de idosos: ensaio clínico paralelo / Ilha Gonçalves Fernandes. -- 2022.

99 f. : il.

Orientadora: Andreia Cristiane Carrenho Queiroz

Coorientadora: Alexandre Wesley Carvalho Barbosa

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora,

Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Educação Física.

Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2022.

1. Envelhecimento. 2. Treinamento de força. 3. Força muscular.
4. Equilíbrio postural. I. Queiroz, Andreia Cristiane Carrenho, orient.
II. Barbosa, Alexandre Wesley Carvalho, coorient. III. Título.

Ilha Gonçalves Fernandes

Efeito do treinamento resistido associado à respiração do método Pilates sobre a força, o equilíbrio e a pressão arterial de idosos: Ensaio clínico paralelo

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

Aprovada em 08 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Andréia Cristiane Carrenho Queiroz - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Dr. Alexandre Wesley Carvalho Barbosa - Coorientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Dr Pedro Henrique Berbert de Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Dr Fábio Luiz Mendonça Martins
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Dr Esteban Ariel Aedo Muñoz

Universidade de Santiago de Chile

Profª Dr Leandro Campos de Brito
Oregon Health and Science University



12/07/2022.

Documento assinado eletronicamente por **Andreia Cristiane Carrenho Queiroz, Professor(a)**, em 08/08/2022, às 16:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Henrique Berbert de Carvalho, Professor(a)**, em 08/08/2022, às 16:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Wesley Carvalho Barbosa, Professor(a)**, em 08/08/2022, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Campos de Brito, Usuário Externo**, em 08/08/2022, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Esteban Ariel Aedo Muñoz, Usuário Externo**, em 10/08/2022, às 23:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fábio Luiz Mendonça Martins, Usuário Externo**, em 24/08/2022, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.uff.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0865364** e o código CRC **7906782F**.

AGRADECIMENTOS

À Deus que me acompanha em todos os caminhos que minhas escolhas me levam. Que coloca em meu caminho pessoas maravilhosas que sempre vem a somar.

Aos meus pais, Ana Maia Gonçalves Fernandes e André Luiz Ribeiro Fernandes que me deram base e estrutura familiar que possibilitaram o meu desenvolvimento pessoal e intelectual. Que não medem esforço para que eu alcance meus objetivos.

Ao meu esposo, Anderson Gomes Fernandes, que me incentivou a iniciar o doutorado. Que embarcou nessa caminhada comigo. E mesmo com a distância imposta nos primeiros semestres do doutorando continuou me apoiando e vencemos mais esse desafio. Sou grata por entender, apoiar e tolerar a minha “falta de tempo”.

À minha orientadora, Andréia Cristiane Carrenho Queiroz. Só posso agradecer por ter tido como orientadora uma excelente professora, grande pesquisadora, pessoa ética e humana. Ela que é um exemplo de dedicação aos seus alunos, que trabalha arduamente para oferecer possibilidades de iniciação científica, extensão, monitoria, mestrado e doutorado a seus alunos. Ela me mostrou um outro lado da Universidade/docência. Algumas falas eu não esquecerei. Parafraseando *“Eu trabalho para que os alunos tenham diferentes experiências na graduação, assim como eu tive; para que eu retribua a sociedade o que me é oferecido com o cargo público que tenho, por isso tantos projetos de extensão”*. Agradeço por vivenciar essas experiências e por aprender com você. Sou grata pelos ensinamentos sobre didática em sala de aula, coisas simples, mas que me acompanham. Sou grata por me possibilitar participar de vários projetos de extensão, pesquisa, congressos e simpósios; por orientar alunos na escrita de TCC e resumos; sou grata pela amizade e por tornar essa experiência do doutorado prazerosa.

Ao meu coorientador de doutorado e orientador de mestrado, Alexandre Wesley Carvalho Barbosa, sem ele com certeza eu não estaria aqui. Ele me apresentou à professora Andréia, quando eu não via possibilidade de doutorado. Obrigada por acreditar em mim e criar possibilidades. Obrigada por me a oportunizar participar de vários projetos, congressos, artigos, organizar e palestrar em evento

científico. Foi você quem me iniciou no meio científico e me mostrou que é possível fazer pesquisa mesmo com poucos recursos. Eu trago isso para minha vida profissional em uma instituição privada e tento estimular meus alunos/orientandos a fazer pesquisas mesmo que poucos equipamentos.

Eu não poderia ter escolhido orientadores melhores. Os dois se complementam, e me ofereceram as melhores experiências e aprendizados. A mudança para GV me fez amadurecer, crescer pessoalmente e profissionalmente. E quando apareceu oportunidades desafiadoras na minha profissional foi os dois que busquei para conselhos. É bom ter professores/amigos com os quais posso contar. Vocês fizeram e fazem muito mais do que eu esperava de orientadores.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora *campus* Governador Valadares, aos Departamentos de Educação Física e de Fisioterapia que me acolheram durante o mestrado e doutorado.

Agradeço aos amigos da pós-graduação, em especial ao Diego Alves dos Santos (que se tornou grande amigo), os alunos de iniciação científica que auxiliaram na coleta e tabulação de dados, vocês foram essenciais para a conclusão desse trabalho.

Sou grata a Casa Unimed que abriu suas portas para que a pesquisa acontecesse em suas dependências. Sou grata aos profissionais/funcionários da Casa Unimed que sempre me acolheram de forma receptiva. Só tenho a agradecer a professora Gabriela Silveira Nunes Abreu que mediou essa parceria.

Sou grata aos voluntários que fizeram parte deste trabalho. Se não fosse por eles este trabalho não teria acontecido.

Aos amigos que fiz em Governador Valadares, sou grata pelo apoio nos momentos difíceis e guardo na lembrança os momentos divertidos e com muitas risadas.

Sou grata aos membros titulares da banca, Prof. Dr. Fábio Luiz Mendonça Martins que foi minha banca de mestrado e conhece este projeto já a algum tempo; Prof. Dr. Pedro Henrique Berbert de Carvalho que foi minha banca desde o exame de projeto, grata por todas as orientações e considerações; Prof. Dr. Esteban Ariel Aedo-Muñoz a quem tive o prazer de conhecer e trabalhar em alguns projetos paralelos; Prof. Dr. Leandro Campos de Brito que foi muito bem recomendado por minha orientadora e terei o prazer de conhecer no dia da defesa; a todos vocês sou grata pela ajuda e disponibilidade em emitir os pareceres do exame de qualificação

e pela disponibilidade em participar da banca de defesa da tese. Agradeço aos membros suplentes da banca de defesa da tese, Dra. Gabriela Silveira Nunes Abreu, Prof. Dr. Ciro José Brito, Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz e Dr. Natan Daniel da Silva Junior, pela disponibilidade.

RESUMO

É comum o envelhecimento vir acompanhado de perda de força, déficit de equilíbrio e desenvolvimento de hipertensão arterial. Atualmente as diretrizes apontam benefícios da prática de diferentes modalidades de exercícios sobre essas variáveis, no entanto, há uma baixa adesão a mais de uma modalidade de exercício. O treinamento resistido tem benefícios sobre o sistema musculoesquelético e seus efeitos sobre o sistema cardiovascular tem tido resultados favoráveis. O método Pilates possui uma modalidade de respiração própria que torna a velocidade do exercício mais lenta. O presente estudo comparou os efeitos entre o treinamento resistido com velocidade de execução controlada pela respiração do método Pilates (TR+RP) e o treinamento resistido sem velocidade de execução controlada (TR) sobre a força, o equilíbrio, a pressão arterial (PA) e a frequência cardíaca (FC) de idosos. Quarenta e quatro idosos foram divididos em dois grupos: TR+RP (n=22) e TR (n = 22); e realizaram os treinamentos durante 8 semanas, 2x/semana, 50 minutos/sessão. Antes e após o treinamento, foram realizadas as avaliações: força de prensão manual (FPM) e de dorsiflexão, equilíbrio estático, PA e FC. Não houve diferenças significantes na FPM, PA e FC em nenhum dos grupos. Após a intervenção, somente o grupo TR apresentou aumento na força de dorsiflexores em comparação com o momento pré-intervenção (Direito: pré=22,2±4,2 vs. pós=29,1±7,7kgf, p=0,001, $\eta^2p=0,31$; Esquerdo: pré=22,4±3,3 vs. pós=29,5±6,9kgf, p=0,001, $\eta^2p=0,42$). Após a intervenção, somente o grupo TR+RP apresentou melhora significativa em variáveis relacionadas com o equilíbrio em comparação com o momento pré-intervenção, a saber: deslocamento total (pré=71,0±14,3 vs. pós=59,7±14,3cm, p=0,003, $\eta^2p=0,31$); velocidade de oscilação (pré=3,63±0,68 vs. pós=2,98±0,71cm/s, p=0,001, $\eta^2p=0,33$); raiz quadrada média do deslocamento anteroposterior (pré=0,73±0,29 vs. pós=0,55±0,14, p=0,009, $\eta^2p=0,21$); excursão anteroposterior (pré=3,61±1,37 vs. pós=2,77±0,66cm, p=0,010, $\eta^2p=0,20$). Em conclusão, o TR promoveu o aumento da força de dorsiflexão, enquanto o TR+RP promoveu melhoras no equilíbrio estático. Nenhuma das intervenções influenciou na FPM, PA e FC.

Palavras-chave: Envelhecimento. Treinamento de força. Força muscular. Equilíbrio postural.

ABSTRACT

Effect of resistance training associated with breathing in the Pilates method on strength, balance and blood pressure in elderly: a randomized clinical trial.

Aging is commonly accompanied by loss of strength, balance deficit and development of arterial hypertension. Currently, the guidelines point out the benefits of practicing different exercise modalities, however, there is a low adherence to more than one exercise modality. Resistance training has benefits on the musculoskeletal system and its effects on the cardiovascular system have had favorable results. The Pilates method has its own breathing modality that slows down the speed of the exercise. The present study compared the effects between resistance training with velocity-controlled execution of the Pilates method (RT+P) and resistance training without velocity-controlled execution (RT) on strength, balance, blood pressure (BP) and heart rate (HR) of the elderly. Forty-four elderly subjects were divided into two groups; RT+P (n = 22) and RT (n = 22); and performed the training of 8-weeks, twice a week, 50 min/session. Before and after training, evaluations were performed: handgrip (HG) and dorsiflexion strength, balance, BP and HR. There were no significant differences in HG strength, BP and HR in any of the groups. After the intervention, only the TR group showed an increase in dorsiflexor strength compared to the pre-intervention (Right: pre=22.2±4.2 vs. post=29.1±7.7kgf, p=0.001, η^2 p=0,31; Left: pre=22.4±3.3 vs. post=29.5±6.9kgf, p=0.001, η^2 p=0,42). After the intervention, only the TR+RP group showed significant improvement in variables related to balance compared to the pre-intervention, for example: total displacement (pre=71.0±14.3 vs. post=59.7± 14.3cm, p=0.003, η^2 p=0,31); sway speed (pre=3.63±0.68; post=2.98±0.71cm/s; p=0.001, η^2 p=0,33); root mean square anteroposterior (pre=0.73±0.29 vs. post=0.55±0.14, p=0.009, η^2 p=0,21); anteroposterior excursion (pre=3.61±1.37 vs. post=2.77±0.66cm, p=0.010, η^2 p=0,20). In conclusion, the RT without the Pilates method breathing promoted an increase in dorsiflexion strength, while the RT performed with slow speed cadenced by the Pilates breathing technique promoted improvements in static balance. None of the interventions influenced HG strength, BP and HR.

Keywords: Aging. Strength training. Muscle strength. Postural balance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Explicação do sistema de percepção de resposta a um desequilíbrio postural	22
Figura 2	– Estratégia do tornozelo para recuperação do equilíbrio postural	24
Figura 3	– Procedimentos de intervenção e avaliação.....	39
Figura 4	– Fluxograma de seleção da amostra.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Características gerais da amostra após pareamento dos grupos (antes da intervenção)	46
Tabela 2	– Força de preensão manual e de dorsiflexores nos Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.....	47
Tabela 3	– Variáveis de equilíbrio nos Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.....	48
Tabela 4	– Pressão arterial e frequência cardíaca Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

†	Variáveis comparadas por teste t independente
‡	Variável comparada por teste de Mann-Whitney
(*)	Significantemente diferente do pré;
(#)	Significantemente diferente do Grupo TR+RP
BS	Base de suporte
CD	Comprimento de deslocamento do centro de pressão
CoM	Centro de massa
CoP	Centro de Pressão
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DCV	Doenças cardiovasculares
DM	Distância Média do deslocamento do centro de pressão
DT	Deslocamento total
E-AP	Excursão ântero-posterior do deslocamento do centro de pressão
E-ML	Excursão médio-lateral do deslocamento do centro de pressão
FC	Frequência cardíaca
FD	Força de dorsiflexores
FPM	Força de preensão manual.
FR	Frequência de oscilação do centro de pressão
HA	Hipertensão arterial
IMC	Índice de massa corporal
LE	Limites de estabilidade
LST	Baixa carga e movimento lento
NS	Não significante.
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
RQM-AP	Raiz quadrada média do deslocamento ântero-posterior do centro de pressão
RQM-ML	Raiz quadrada média do deslocamento médio-lateral do centro

	de pressão
RM	Repetição Máxima
TR	Grupo Treinamento Resistido
TR+RP	Grupo Treinamento Resistido associado à respiração do Pilates
VoC	Velocidade de oscilação do centro de pressão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS.....	19
2.1	OBJETIVO GERAL.....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1	ENVELHECIMENTO.....	20
3.1.1	Efeitos do envelhecimento sobre a força e equilíbrio.....	21
3.1.2	Efeitos do envelhecimento sobre a pressão arterial e frequência cardíaca	26
3.2	TREINAMENTO FÍSICO.....	28
3.2.1	Efeitos do treinamento físico sobre a força muscular.....	28
3.2.2	Efeitos do treinamento físico sobre o equilíbrio.....	30
3.2.3	Efeitos do treinamento físico sobre a pressão arterial.....	32
3.3	MÉTODO PILATES.....	33
3.3.1	Respiração no método Pilates.....	38
4	MÉTODO.....	40
4.1	DESENHO DO ESTUDO.....	40
4.2	AMOSTRA.....	40
4.3	AVALIAÇÕES PRELIMINARES.....	41
4.4	AVALIAÇÕES PRÉ E PÓS-INTERVENÇÕES.....	43
4.5	PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO.....	45
4.6	GERENCIAMENTO DE SITUAÇÕES DE RISCO.....	46
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	44
5	RESULTADOS.....	46
5.1	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	48
5.2	FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FORÇA DE DORSIFLEXORES..	52
5.3	VARIÁVEIS DE EQUILÍBRIO.....	54
5.4	PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	56
6	DISCUSSÃO.....	57
6.1	FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FORÇA DE DORSIFLEXORES..	58
6.2	EQUILÍBRIO POSTURAL.....	60

6.2.1	Variáveis controle.....	60
6.2.2	Efeito das intervenções sobre o equilíbrio.....	61
6.3	PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	63
6.4	LIMITAÇÕES.....	64
7	CONCLUSÃO.....	66
8	APLICAÇÕES PRÁTICA	66
	REFERÊNCIAS.....	67
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP.....	84
	ANEXO B - Mini Exame do Estado Mental.....	88
	ANEXO C – Escala de Eficácia de Quedas - FES-I-Brasil	89
	ANEXO D – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).	90
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	91
	APÊNDICE B – Ficha de Avaliação.....	93
	APÊNDICE C – Programa de Exercícios.....	94
	APÊNDICE D – Checklist do Consort	97

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento da população idosa em países em desenvolvimento pode ser atribuído a menor taxa de mortalidade, decorrente principalmente das melhores condições de vida e avanços da medicina. Em 2017, o Brasil superou o número de 30,2 milhões de idosos (IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018). E a expectativa é chegar a mais de 40 milhões até 2030, segundo a projeção da população, divulgada em 2018 pelo (IBGE, 2020). E, embora o envelhecimento expresse o aumento da expectativa de vida, este tem se revelado como um grande desafio para saúde pública (REZA et al., 2017) e familiares (IBGE, 2020).

O envelhecimento cursa com o declínio progressivo de todos os processos orgânicos (KHAN; SINGER; VAUGHAN, 2017). Alterações na somatossensibilidade, visão e função vestibular, somadas à redução da massa muscular, da força muscular e da velocidade contrátil resultam em prejuízos na manutenção do equilíbrio postural aumentando o risco de quedas (LARSSON et al., 2019). De acordo com a organização mundial de saúde, uma a cada três pessoas acima de 65 anos caem ao menos uma vez ao ano (WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). Sendo que 40-60% das quedas resultam em grandes lacerações, fraturas ou lesões cerebrais traumáticas (MASUD; MORRIS, 2001).

Intervenções baseadas em exercícios são de fundamental importância para reduzir quedas e custos de saúde resultantes (VIEIRA; PALMER; CHAVES, 2016). O treinamento resistido tem efeito moderado positivo sobre incapacidade de idosos (OLSEN et al., 2019), sendo capaz de minimizar e até reverter as perdas funcionais, auxiliando na manutenção da massa muscular e melhorando força (DE OLIVEIRA SILVA et al., 2018; SAHIN et al., 2018), marcha e equilíbrio (SAHIN et al., 2018), porém seu efeito na taxa de quedas ainda é incerto (SHERRINGTON et al., 2019).

Além do prejuízo no equilíbrio, o envelhecimento também é acompanhado de aumento nos níveis de pressão arterial (PA), com cerca de 65% dos idosos brasileiros se enquadrando como hipertensos (BARROSO et al., 2021). A hipertensão arterial (HA) contribui para 45% das mortes por doença cardiovascular, sendo que esta é a principal causa de morte no Brasil (BARROSO et al., 2021). No entanto, os efeitos do treinamento resistido sobre a PA ainda são controversos. Existe evidência de que o treinamento resistido dinâmico reduz a PA de pré-

hipertensos, contudo, parece não ter importantes efeitos sobre a PA de hipertensos (CORNELISSEN; SMART, 2013). Uma metanálise concluiu que o exercício resistido dinâmico possui efeito hipotensor comparável ao exercício aeróbico (MACDONALD et al., 2016). No entanto, a Diretriz Brasileira de HA não recomenda a realização do exercício resistido isoladamente, isso decorre do baixo número de estudos e aos maiores efeitos hipotensores advindos do treinamento aeróbico. De modo que o treinamento resistido dinâmico é recomendado em complemento ao aeróbico (BARROSO et al., 2021).

Entretanto, mais de 55% dos idosos não atendem as diretrizes de prática de exercício aeróbico tampouco exercício resistido (NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2019). Aqueles que praticam, comumente realizam apenas um tipo de exercício, ou o aeróbico ou o resistido. Sendo que apenas 13% praticam ambas as modalidades (NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2019). Recentemente, foi sugerido que a solução seria enfatizar uma única modalidade de exercício (TAVOIAN et al., 2020). Considerando as evidências de que o exercício resistido é eficaz na manutenção da saúde muscular (DE OLIVEIRA SILVA et al., 2018; LIU; LATHAM, 2009; SAHIN et al., 2018) e também tem efeitos significantes sobre fatores de risco de doenças cardiovasculares (DCV) e mortalidade (MCLEOD; STOKES; PHILLIPS, 2019; STAMATAKIS et al., 2018), essa modalidade deveria ser enfatizada, pois traz mais benefícios para a saúde dos idosos (TAVOIAN et al., 2020).

Com o intuito de promover benefícios para a saúde do idoso é necessário investigar uma modalidade terapêutica que aumente a força, o equilíbrio e que também promova redução da PA, sem risco durante a execução. Nesse sentido, associar a técnica de respiração do método Pilates ao treinamento resistido parece ser uma estratégia promissora. Existem evidências de que essa técnica aumenta imediatamente a atividade muscular de bíceps braquial (BARBOSA et al., 2013), músculos abdominais (BARBOSA et al., 2013, 2014) e membros inferiores (BARBOSA et al., 2017), o que pode favorecer a melhora do equilíbrio.

Realizar o exercício na velocidade da respiração do método Pilates, torna a execução do exercício mais lento. A velocidade de execução do exercício tem sido investigada como variável a ser controlada e sugerido que o treinamento com movimento lento é eficaz para ganho de força e massa muscular em idosos mesmo

com baixa carga (WATANABE et al., 2013a, 2013b). Curiosamente, nesses estudos, o número de séries e repetições é o mesmo entre os grupos e assim o tempo final das sessões é maior no grupo que faz o exercício lento (HACKETT et al., 2018). O que coloca os participantes de grupo sobre maior tempo de contração muscular. Mas o que acontece se o tempo da sessão for fixado? Ou seja, se o volume do treinamento for modulado pela duração da sessão e não pelo número de repetições e séries.

Nos últimos anos o método Pilates começou a ser investigado como possível intervenção para controle da PA e FC. Oito semanas de Pilates solo reduziu a PAS de repouso em mulheres idosas, porém, sem nenhum efeito sobre PAD e FC (MARINDA et al., 2013). Outro estudo demonstrou que 16 semanas de treino de Pilates no solo foi capazes de reduzir a PAS, PAD e PAM avaliada pela MAPA-24 horas em mulheres hipertensas (MARTINS-MENESES et al., 2015). Esses dados forneceram insights preliminares promissores sobre o Pilates como ferramenta para o controle da PA. Apesar de nenhum efeito sobre a FC tenha sido identificado nesses estudos, a hipótese de que o treinamento de Pilates proporcionaria adaptações positivas no SNA, levando à melhora na modulação global da variabilidade da FC (VFC) foi levantada e confirmada (CAVINA et al., 2021). Apesar, dos mecanismos por trás do processo continuarem mal compreendidos, acreditamos que essa modulação da VFC se dá pelo aumento a ativação parassimpática e redução da atividade simpática, conseguindo reduzir a FC e PA.

No entanto, ainda existe uma lacuna sobre os efeitos do exercício resistido realizado juntamente com as manobras de respiração do método Pilates sobre a PA e, da mesma forma, são desconhecidos seus efeitos sobre força e equilíbrio. Com o conhecimento científico atual parece justo testar a hipótese de que a respiração do método Pilates irá tornar o movimento mais lento e promover um maior recrutamento dos músculos dos membros inferiores e, assim, melhorar a força, estabilidade e equilíbrio ao mesmo tempo em que aumenta a ativação parassimpática e reduz da atividade simpática reduzindo a PA e FC.

2 OBJETIVO

Abaixo estão descritos os objetivos geral e específicos da presente pesquisa.

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar os efeitos do treinamento resistido com velocidade de execução dos exercícios controlada pela respiração do método Pilates (TR+RP) o treinamento resistido sem velocidade de execução controlada (TR) sobre a força, o equilíbrio, a PA e a FC de idosos praticantes de atividade física.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a força de preensão manual e de dorsiflexões, equilíbrio monopodal, PA sistólica e diastólica e FC de repouso de idosos praticantes de atividade física em dois momentos (pré-intervenção e pós-intervenção).
- b) Comparar os efeitos tempo e grupo (protocolos TR+RP versus TR) sobre as variáveis de interesse.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de literatura é composta pelos seguintes capítulos: Envelhecimento (Efeitos do envelhecimento sobre a força e o equilíbrio; Efeitos do envelhecimento sobre a pressão arterial e frequência cardíaca); Treinamento Físico (Efeitos do treinamento físico sobre a força muscular; Efeitos do treinamento físico sobre o equilíbrio; Efeitos do treinamento físico sobre a pressão arterial e frequência cardíaca); Método Pilates (Respiração no método Pilates).

3.1 ENVELHECIMENTO

A mudança no perfil demográfico que está ocorrendo mundialmente tem despertado o interesse de pesquisadores sobre o envelhecimento, e este tema tem sido objeto de pesquisas de diferentes áreas. Esse capítulo traça um panorama sobre o envelhecimento, seus conceitos e a relação com a ocorrência de doenças crônicas degenerativas.

O termo “envelhecimento” é entendido como um processo natural e gradativo que desencadeia mudanças biológicas, psicológicas e sociais. Esse processo depende de fatores genéticos, ambientais, estilo de vida, doenças e condições socioeconômicas (FECHINE; TROMPIERI, 2012). Estes fatores tornam o envelhecer diferente entre os indivíduos, sendo mais lento para uns, e mais rápido para outros. Assim, apenas a idade cronológica não é suficiente para compreender o processo de envelhecimento.

O conceito de idoso foi estabelecido relacionando a idade cronológica com a qualidade de vida proporcionada pelos países aos seus cidadãos e suas expectativas de vida. Nesse sentido, o conceito de idoso é diferente entre alguns países. Em países em desenvolvimento, pessoas com 60 anos ou mais são considerados idosos, já em países desenvolvidos o termo se aplica àqueles a partir de 65 anos (WHO, 2005).

Em relação aos dados epidemiológicos, a estimativa é que em 2025 haverá 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos em todo o mundo (WHO, 2005). O processo de envelhecimento também se faz presente na população brasileira (BRASIL, 2007; VERAS, 2009a). A pirâmide etária da população brasileira tem

passado por alterações, sendo considerado idoso no Brasil pessoas com 60 anos ou mais (BRASIL, 2013) e, com o aumento da expectativa de vida, o número de idosos tem crescido. A população idosa brasileira cresceu 18% de 2012 a 2017, isso representa um aumento de 4,8 milhões de idosos em cinco anos. Essa população tem se tornado cada vez mais representativa no Brasil, que superou os 30,2 milhões de idosos em 2017 (IBGE, 2018).

A expectativa é que o Brasil no ano de 2030 chegue ao número de 40 milhões de pessoas com mais de 60 anos de idade (IBGE, 2020). Doenças características do envelhecimento passam a se destacar com o rápido crescimento da população idosa. E, têm surgido discussões sobre o processo de envelhecimento e suas implicações na saúde pública (CARVALHO; RODRÍGUES-WONG, 2008; SUZMAN et al., 2015).

O prolongamento da vida é um desejo comum entre as pessoas, mas para que essa conquista seja efetiva e agradável é necessário que estes anos sejam de qualidade. No entanto, o envelhecimento traz consigo transformações na incidência e prevalência das doenças crônicas (VIGITEL, 2018). Por outro lado, as doenças e suas consequências/incapacitantes não são resultados inevitáveis do processo de envelhecimento (NASCIMENTO et al., 2011; VERAS, 2009b; VERAS et al., 2007).

3.1.1 Efeitos do envelhecimento sobre a força e equilíbrio

Um problema comum com o envelhecimento é a ocorrência de quedas, que é definida como evento não intencional no qual um indivíduo cai ao chão ou a um nível inferior (HAUER et al., 2006). A incidência de quedas é de 28-35% em idosos com mais de 65 anos (PERRACINI; RAMOS, 2002) e pode chegar à 50% naqueles com mais de 80 anos (ARAÚJO et al., 2014; LEVY; THRALLS; KVIATKOVSKY, 2016). Um estudo longitudinal constatou que 68% das pessoas que caíram relataram alguma lesão e o declínio funcional ocorreu em 35% dos investigados (STEL et al., 2004).

No Brasil, em 2013 foram registrados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) 93.312 internações por quedas em idosos (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Além disso, ocorreu ainda aumento de 200% na taxa de mortalidade por quedas em idosos entre 1996 e 2012 (ABREU et al., 2018). A taxa de mortalidade

por decorrência de quedas é de 72,2 por 100.000 habitante para homens, enquanto para as mulheres é de 52,4 (US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES/CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2017). Comumente as quedas resultam em hospitalizações, que podem variar de poucos dias à permanentemente hospitalizado e os custos podem ser altos. Foram gastos 31,3 bilhões de dólares com quedas não fatais nos EUA em 2015 (BURNS; STEVENS; LEE, 2016). Pode-se constatar que atualmente as quedas são um dos maiores problemas de saúde pública mundial (CHANG; DO, 2015) e que o envelhecimento tem se revelado um grande desafio para saúde pública (REZA et al., 2017).

A queda é o resultado de uma complexa interação de múltiplos fatores de risco individuais e ambientais, sendo que quanto maior o número de fatores de risco maior será a chance de cair (IINATTINIEMI; JOKELAINEN; LUUKINEN, 2009). Muitas pesquisas têm se dedicado a identificar esses fatores de risco. Neste sentido, alguns estudos demonstraram maiores taxas de queda em mulheres idosas do que em homens idosos (SCHOENFELDER; RUBENSTEIN, 2004; SWANENBURG et al., 2010). Isso provavelmente é o resultado das diferenças nas condições de saúde, tais como redução na densidade mineral óssea após a menopausa, além de diferenças no estilo de vida e fatores comportamentais (CHANG; DO, 2015). Embora a taxa de quedas seja maior entre as mulheres idosas, a taxa de mortalidade por quedas é maior entre homens idosos, e isso provavelmente está relacionado às circunstâncias das quedas, homens tendem a se envolverem em atividades mais perigosas como subir escadas, ignorando suas limitações físicas (WHO, 2007).

A queda prévia é um fator de risco importante, sendo que há 66% de chance de cair novamente em um período de um ano (NEVITT et al., 1989). É comum após a primeira queda, o desenvolvimento do medo de cair, sendo que este é um fator de risco importante para recorrência (CUMMING et al., 2000; VIEIRA; PALMER; CHAVES, 2016). Isso porque com o medo de cair, o idoso pode evitar atividades físicas afetando negativamente suas capacidades físicas (DELBAERE et al., 2004). O medo de cair, pode acometer nove a cada 10 idosos com mais de 80 anos (SIMSEK et al., 2020) e até 73% dos idosos caídores de todas as idades (RUBENSTEIN; JOSEPHSON, 2002). O medo de cair está relacionado com presença de doenças crônicas comórbidas, sexo feminino, viver sozinho e

problemas de equilíbrio (SIMSEK et al., 2020). E, mesmo idosos não caidores, mas que apresentam medo de cair, apresentam alterações nos parâmetros tempo-espaciais da marcha (MAKINO et al., 2017)

Os prejuízos na marcha e no equilíbrio são fatores de risco modificáveis. A velocidade de marcha diminuída é um fator de risco para quedas e é usado para classificar as pessoas como frágeis, sendo um indicador do medo de quedas e incapacidades (GILLESPIE et al., 2012; GROSSMAN et al., 2018). O déficit de equilíbrio também é um fator importante que eleva o risco de quedas, uma vez que a queda é sempre precedida de perda de equilíbrio (BAUER et al., 2015). Intervenções para melhorar a função musculoesquelética resultam em melhora da marcha e equilíbrio sendo eficazes na prevenção de quedas entre os idosos (GILLESPIE et al., 2012; GROSSMAN et al., 2018).

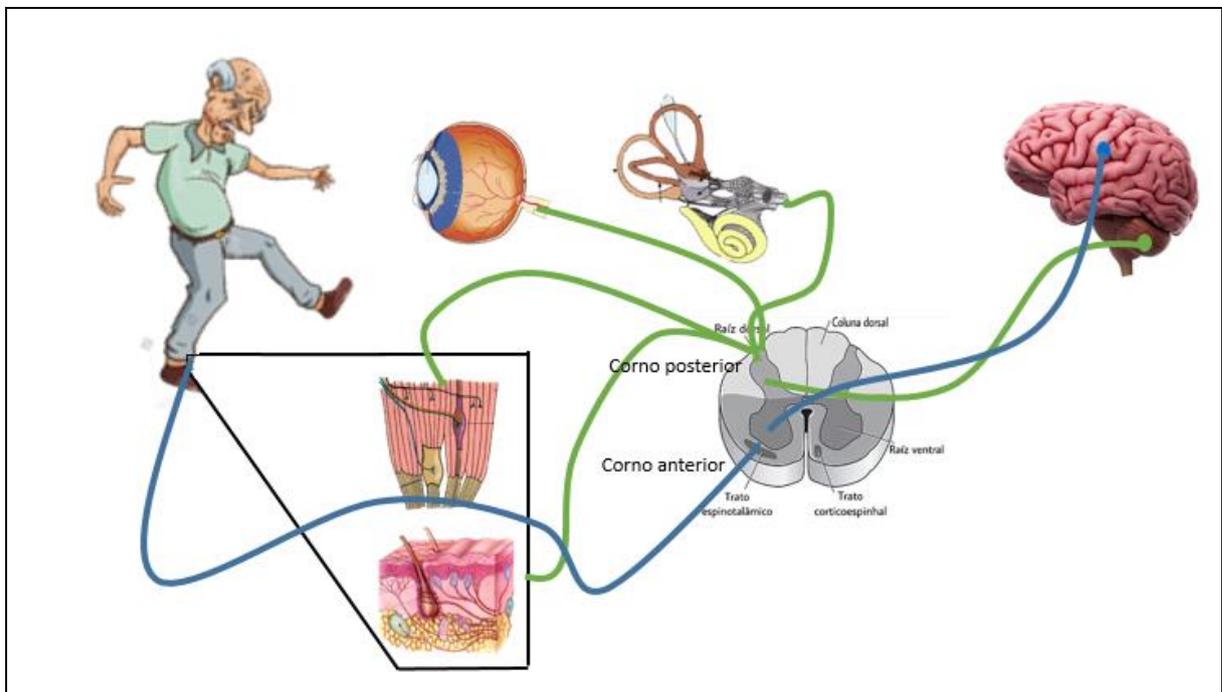
Outros fatores de risco são a presença de dor em membros inferiores e pés (STUBBS et al., 2014), a polifarmácia caracterizada pelo uso de quatro ou mais medicamentos (RICHARDSON; BENNETT; KENNY, 2015), prejuízos cognitivos (ANSTEY; SANDEN; LUSZCZ, 2006); incontinência urinária (TINETTI et al., 1995) e presença de doenças crônicas como problemas cardiovasculares (BELITA; FORD; KIRKPATRICK, 2012); acidente vascular encefálico (MANSFIELD et al., 2015) e diabetes (HEWSTON; DESHPANDE, 2016; VIEIRA et al., 2015).

Dentre os fatores de risco para quedas, daremos mais atenção ao equilíbrio postural, além de ser um fator de risco modificável, nosso grupo de pesquisa possui uma plataforma de força, que permite a mensuração objetiva desse fator de risco. Equilíbrio é necessário para manter a postura, responder a movimentos voluntários e reagir a perturbações externas. Para manter o equilíbrio, o centro de massa (CoM) de um indivíduo deve permanecer dentro da base de suporte (BS) (polígono delimitado pelas bordas laterais dos pés) e entre os limites de estabilidade (LE) (distância máxima que o centro de massa pode ser deslocado sem alterar a BS) (DUARTE; FREITAS, 2010). O controle postural depende de informações visuais que contribuem para evitar obstáculos e planejar trajetórias durante a marcha, informações vestibulares para orientação da cabeça e do tronco no espaço e os proprioceptores musculares, articulares e cutâneos que fornecem as informações somatossensoriais utilizadas para desencadear respostas posturais rápida (OSOBA et al., 2019).

Em pé, o corpo humano se comporta como um pêndulo invertido, no qual a projeção vertical do centro de massa passa alguns centímetros à frente da articulação do tornozelo (LORAM; LAKIE, 2002), assim a gravidade atua continuamente produzindo um torque desestabilizador que puxa o corpo para frente, ao mesmo tempo e contrariamente, outra força atua para reduzir a amplitude de oscilação e manter o CoM dentro da BS (WARNICA et al., 2014). Elementos não contráteis como ligamentos e tendões contribuem para rigidez passiva de tornozelo, no entanto, é insuficiente e para a manutenção do equilíbrio, é necessário a produção de rigidez ativa (LORAM; LAKIE, 2002; VLUTTERS et al., 2015) que é gerada principalmente por co-contração dos músculos flexores plantares e dorsais (SASAGAWA et al., 2009). Estes ajustes na rigidez do tornozelo objetivam manter o CoM dentro da BS e entre os LE (DUARTE; FREITAS, 2010).

Para que tais ajustes sejam realizados, o sistema de controle postural precisa executar uma complexa interação entre o sistema sensorial (visual, vestibular e proprioceptivo), sistema nervoso central e sistema motor (Figura 1).

Figura 1. Explicação do sistema de percepção de resposta a um desequilíbrio postural.



Fonte: Elaborado pela autora (2022). No momento de desequilíbrio todo sistema sensorial percebe a alteração (sistema visual, vestibular e proprioceptivo) e envia a informação (linhas verdes) ao sistema nervoso central que as processa e envia impulsos nervosos (linha azul)

que irão gerar contrações musculares, a fim de trazer o CoM para dentro da BS e recuperar o equilíbrio, assim prevenindo quedas.

Porém, com o envelhecimento ocorre declínio no sistema neuromuscular favorecendo o evento de queda (GONZALEZ-FREIRE et al., 2014). As alterações decorrentes do envelhecimento na propriocepção, visão e função vestibular têm um impacto negativo na manutenção do equilíbrio postural, resultando em um risco aumentado de iniciar um evento de desequilíbrio que poderia resultar em uma queda. Já a capacidade de se recuperar de desequilíbrio, gerando respostas compensatórias está relacionado principalmente ao declínio na capacidade de produção de força e diminuição da velocidade contrátil (LARSSON et al., 2019), ou seja, a potência muscular está reduzida, uma vez que é o produto de força e velocidade de contração ((Força X Distância) / Tempo). O déficit de força e potência interfere na capacidade de gerar respostas rápidas quando na presença de um desequilíbrio.

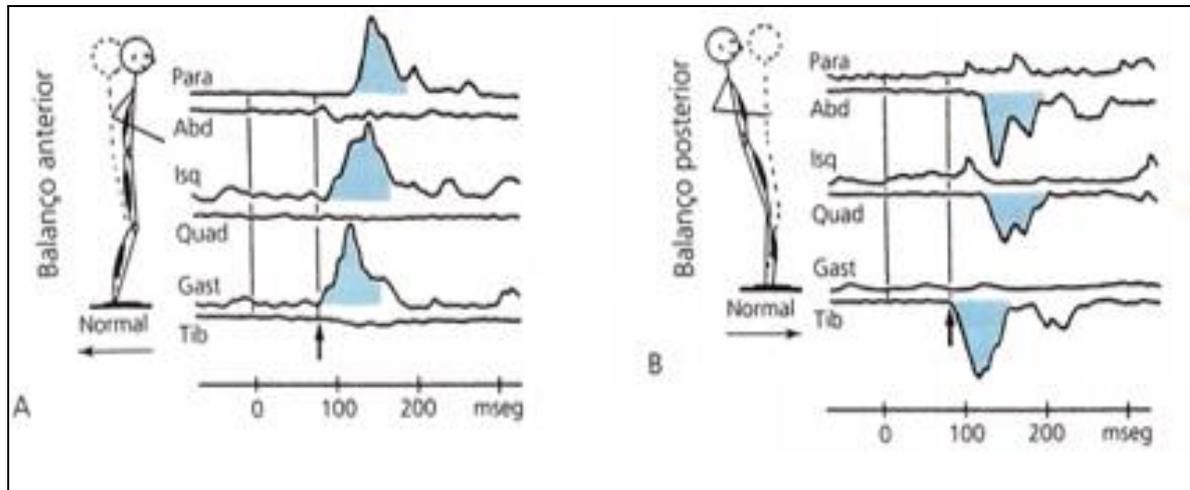
Quando estas perdas avançam podem culminar no desenvolvimento de uma doença denominada “sarcopenia” que é a perda progressiva e generalizada de massa, força e potência muscular (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Essas perdas do sistema musculoesquelético são atribuídas em parte à atrofia progressiva, com perda de fibras musculares e de unidades motoras (RYALL; SCHERTZER; LYNCH, 2008) preferencialmente de fibras tipo II, o que impacta na composição do tipo de miofibrilas com idosos apresentando maior proporção de fibras tipo I (KELLY et al., 2018). Acontece também um desacoplamento progressivo da Junção Neuromuscular, causado em parte pela redução do número de pregas da membrana pós-sináptica, redução da área do neurônio motor terminal (DELBONO, 2003) e proteólise da agrina (proteoglicano responsável pela aglomeração de receptores de acetilcolina-AChR), o que torna os AChR mais dispersos e dificulta a associação da acetilcolina com seu receptor (DREY et al., 2013; HETTWER et al., 2013). Tudo isso desestabiliza a Junção Neuromuscular comprometendo a propagação do potencial de ação, resultando em uma contração muscular menos eficaz

Ao sofrer um desequilíbrio pequeno na postura de pé (pêndulo invertido), a resposta muscular à instabilidade ocorre de distal para proximal, estratégia de tornozelo (Figura 2). Assim, a ordem de recrutamento muscular é ascendente,

primeiramente os músculos do tornozelo respondem, em seguida os músculos da coxa e somente depois os músculos do tronco (HORAK, 1990).

Figura 2. Estratégia do tornozelo para recuperação do equilíbrio postural.



Fonte: Adaptado de Shumway-Cook e Woollacott (2010). Sinergia muscular e movimentos do corpo associados com a primeira estratégia para controlar o balanço anterior, primeiro músculo a ser ativado é gastrocnêmio, seguido dos isquiotibiais e posteriormente paravertebrais (A); e estratégia para controlar o balanço posterior envolve primeiramente a ativação de tibial anterior, seguido de quadríceps e posteriormente músculos abdominais (B).

Nesse sentido, o declínio da capacidade máxima de produção de força dos músculos do tornozelo (CATTAGNI et al., 2016) e a redução do torque máximo dos flexores plantares (BILLOT et al., 2010; CATTAGNI et al., 2016) interferem diretamente nas respostas compensatórias.

3.1.2 Efeitos do envelhecimento sobre a pressão arterial e frequência cardíaca de repouso

A elevação dos valores de PA está associada a alterações estruturais e fisiológicas próprias do processo de envelhecimento, características individuais e estilo de vida. O próprio ato de envelhecer se caracteriza como um fator de risco, existindo uma relação linear direta entre envelhecimento e prevalência de HA (BARROSO et al., 2021).

A frequência cardíaca (FC) em repouso é habitualmente um referencial para a condição da função do organismo humano (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957). Sabe-se, que o coração, de um indivíduo saudável na condição de repouso, bate ininterruptamente entre 70 a 80 vezes por minuto, (BARROSO et al., 2020; PALATINI, 1999). O aumento da FC é um fator predisponente para desenvolvimento de HAS, e este é um fator a ser controlado para manutenção da PA dentro dos valores normais (BARROSO et al., 2020). Por um lado, a FC é referência para determinação das faixas de intensidade para prescrição de exercício físico (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957) e por outro a FC alta e a VFC estão associadas a um risco aumentado de mortalidade cardiovascular (KLEIGER et al., 1987; WOLF; VARIGOS; SLOMAN, 1978).

No Brasil, em 2016, a estimativa de morte por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) foi de 74%, com destaque para as DCV que foram responsáveis por 28% das mortes (BRASIL, 2019). Dentre as DCV, a HA tem se destacado. A HA é um quadro clínico multifatorial caracterizado por aumento e sustentação da pressão arterial sistólica e diastólica a níveis igual ou superior à 140 e/ou 90 mmHg, respectivamente (BARROSO et al., 2021). É comum aumento da prevalência da doença com o avançar da idade. No Brasil a doença atinge aproximadamente 66% dos idosos (MARQUES et al., 2019). Na cidade de Governador Valadares, onde nossa pesquisa foi realizada, a presença de HT autorreferida é de 60,9% em idosos participantes de feiras de saúde (SANTOS et al., 2018).

A HA é um fator de risco para diversas doenças do coração. Uma revisão de estudos prospectivos demonstrou que doença coronariana, insuficiência cardíaca, fibrilação atrial, doença valvular aórtica, morte cardíaca súbita, síndrome do nodo sinusal, hipertrofia ventricular esquerda e aneurismas de aorta abdominal estavam todos associados à HT. Outros fatores também podem se associar a presença de HT com o avanço da idade, como sexo e etnia (BRASIL, 2017; MALTA et al., 2014), menor nível de escolaridade (BRASIL, 2017; MARQUES et al., 2019), obesidade (MARQUES et al., 2019), entre outros.

O estilo de vida adotado pelo indivíduo pode oferecer maiores ou menores riscos para o desenvolvimento de HA. Já está claro a influência do consumo elevado de bebidas alcoólicas sobre o aumento da PA (BRIASOULIS; AGARWAL;

MESSERLI, 2012). Sendo o risco aumentado em consumos acima de 30g/31g por dia em mulheres/homens, respectivamente. Analisando a alimentação, observamos que a ingestão excessiva de sal é um dos principais fatores de risco (HE; MACGREGOR, 2010), sendo comum a ingestão maior do que os valores recomendados. Por fim, o sedentarismo e a inatividade física também estão associados aos maiores níveis de PA e, conseqüentemente, à maior prevalência de HA (BARROSO et al., 2021).

3.2 TREINAMENTO FÍSICO

3.2.1 Efeitos do treinamento físico sobre a força muscular

O exercício é definido como uma atividade física planejada, estruturada e repetitiva e que visa melhorar ou manter a aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). A variedade de tipos de exercícios é grande, por exemplo, exercícios aeróbicos, exercícios resistidos, equilíbrio e coordenação. Os programas de exercícios geralmente incluem um ou mais tipos de exercícios.

Dentre as várias intervenções físicas possíveis, o treinamento resistido (TR) tem se mostrado capaz de amenizar o impacto do envelhecimento e do desuso muscular (FRAGALA et al., 2019) na função neuromuscular e na capacidade funcional. O treinamento resistido tem sido frequentemente incluído nos programas de exercícios com o objetivo de melhorar a força, potência e função muscular (LOPEZ et al., 2018). O exercício resistido requer que os músculos se contraíam contra uma força de oposição, que pode ser oferecida por elásticos, pesos livres, máquinas, outros acessórios, ou o próprio peso corporal (FLECK; KRAEMER, 2004). Os exercícios podem ser realizados de forma isotônica (concêntrica/excêntrica) (FLECK; KRAEMER, 2004) ou isométrica (SANTAREN, 1999).

Na população idosa o TR é comumente aplicado com o intuito de minimizar e até reverter as perdas funcionais características do envelhecimento, auxiliar na manutenção da massa muscular e melhorar a força, a marcha, o equilíbrio e a qualidade de vida (SAHIN et al., 2018). Evidências apontam que períodos de TR com duração de quatro a 16 semanas são eficazes em promover ganhos de força muscular em idosos (GUIZELINI et al., 2018). No entanto, os ganhos alcançados já nas primeiras semanas (<10) de treinamento não podem ser atribuídos às alterações

no volume muscular indicando que existem outros mecanismos nos quais o TR atua, como qualidade muscular e mecanismos neurais (PORTER, 2001). Nesse sentido, Grabiner e Enoka (1995) afirmam que idosos podem confiar mais nas alterações neurais para melhora da força do que jovens (GRABINER; ENOKA, 1995).

Para se ter sucesso com o treinamento resistido, algumas variáveis precisam ser moduladas de acordo com o objetivo a ser alcançado, dentre elas: carga, número de repetições, ritmo de execução, número de séries, período de recuperação, tipo de contração muscular predominante, volume total de trabalho realizado, entre outras (BOMPA, 2002; FLECK; KRAEMER, 2004). Em 2011, o “American College of Sports Medicine” (Colégio Americano de Medicina do Esporte) publicou um guia para prescrição de exercícios. A recomendação foi de que o exercício resistido para ganho de força deveria ser realizado na frequência de 2-3 vezes na semana; com intensidade de 60%-70% de 1 RM para jovens e de 40%-50% para idosos; 10-15 repetições foi definido como o ideal; 2-4 séries de cada exercício para jovens, enquanto 1 série era o suficiente para idosos; intervalo de descanso de 2 a 3 minutos entre cada série; descanso entre as sessões de 48h; nenhuma duração específica da sessão de treinamento foi identificada para eficácia (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

Desde então, novos estudos têm sido produzidos a fim de compreender melhor as variações possíveis nas recomendações e que possam ser tão ou mais eficientes para ganho de força e massa muscular. Por exemplo, o treinamento resistido com baixa carga e muitas repetições ou com alta carga poucas repetições tiveram o mesmo efeito sobre hipertrofia de fibras tipo I e fibras tipo II desde que o exercício fosse feito até a falha mecânica (GRGIC, 2020).

Outra variável que tem sido investigada é a velocidade de execução do exercício. Normalmente a velocidade do movimento é prescrita pelo tempo necessário para realizar a fase concêntrica e excêntrica sendo está de 1:2, respectivamente (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2009). Um estudo, modulou as velocidades do movimento em jovens, foi adotada com o grupo experimental denominado LST (baixa carga e movimento lento), a velocidade de 3 segundos para fase concêntrica e excêntricas e nenhuma fase de relaxamento entre as contrações e a carga foi aproximadamente 55-60% de 1 RM. Enquanto no grupo normal, 1 segundo para fase concêntrica e 1 segundo para fase excêntrica com 1

segundo de relaxamento com carga de 80-90% de 1 RM. Os resultados indicaram que o treinamento de baixa carga e movimento lento é tão eficaz quanto o treinamento dito normal para ganho de força e massa muscular em jovens (TANIMOTO et al., 2008). A partir daí o LST (baixa carga e movimento lento) começou a ser investigado na população idosa. Primeiramente com 50% de 1 RM (WATANABE et al., 2013a), e posteriormente com 30% de 1 RM (WATANABE et al., 2013b). Os resultados indicaram que o LST com carga moderada e até mesmo baixa pode ser um método eficaz para ganho de massa e força muscular em idosos.

Os estudos que investigam como a velocidade de movimento afeta a força e hipertrofia controlam o tempo de execução do exercício e mantêm o mesmo número de séries e repetições nos diferentes grupos (HACKETT et al., 2018). Isso torna o tempo final da sessão diferente, maior para quem faz exercício mais lento. E, isso nos levanta o questionamento, se resultados semelhantes seriam observados caso a velocidade de movimento fosse modulada, mas o tempo final da sessão fosse fixado. Fazendo com que o volume do treinamento fosse modulado pela duração da sessão e não pelo número de repetições e séries.

3.2.2 Efeitos do treinamento físico sobre o equilíbrio

Os efeitos do TR sobre a força e potência muscular de idosos são incontestáveis (FRAGALA et al., 2019; SILVA et al., 2014; STRAIGHT et al., 2016). No entanto, ao trabalhar com uma população idosa, é importante considerar metas adicionais de saúde (MISIC et al., 2009). E, apesar da força de membros inferiores ser um preditor de risco de quedas em idosos e ser recomendado o fortalecimento muscular para redução do risco de quedas (MORELAND et al., 2004), o efeito do TR na taxa de quedas ainda é incerto (SHERRINGTON et al., 2019).

Em 2011, uma revisão Cochrane investigou quais tipos de exercício seriam mais indicados para melhorar o equilíbrio em idosos (com 60 anos ou mais) que vivem em casa ou em cuidados residenciais. Foram incluídos 94 ensaios clínicos randomizados, envolvendo 9821 participantes. Os estudos foram divididos em oito categorias de exercícios: 1. Marcha, equilíbrio, coordenação e tarefas funcionais; 2. Exercício de fortalecimento (incluindo treinamento de força ou potência); 3. Exercício 3D (tridimensional) (incluindo Tai Chi, qi gong, dança, yoga); 4. Caminhada; 5.

Ciclismo; 6. Treinamento de equilíbrio computadorizado usando feedback visual; 7. Plataforma de vibração; 8. Vários tipos de exercícios (combinações dos itens acima). Após análise os autores concluíram não existir evidências, ou estas são insuficientes, para tirar conclusões sobre caminhada, ciclismo, treinamento de equilíbrio computadorizado e plataforma vibratória. Por outro lado, os exercícios de marcha, equilíbrio, coordenação e tarefas funcionais; exercícios de fortalecimento; e, exercícios 3D, foram moderadamente eficazes para melhorar os resultados do equilíbrio clínico em pessoas idosas. No entanto, os autores ressaltam que o nível de evidência é fraco. Muitos dos ensaios tinham métodos falhos ou mal descritos, o que significava que suas descobertas poderiam ser tendenciosas. Os autores destacam a necessidade de mais pesquisas de alta qualidade metodológica (HOWE et al., 2011). Nós ainda destacamos que os testes utilizados para avaliação do equilíbrio postural foram testes clínicos, como Timed Up & Go, tempo de permanecimento em uma perna, velocidade de caminhada e Escala de Equilíbrio de Berg. Importante destacar que os estudos incluídos não tiveram período de follow up, e sabemos que objetivo final de intervenções que buscam melhorar o equilíbrio é evitar quedas futuras. Embora o Timed Up & Go seja um teste útil para identificação de idosos com histórico de quedas (SHUMWAY-COOK; BRAUER; WOOLLACOTT, 2000), este não é um teste capaz de prever quedas futuras nessa mesma população (BARRY et al., 2014). Outro teste utilizado foi o tempo de permanecimento em uma perna e, apesar de haver valores de referências para idosos por faixa etária (SPRINGER et al., 2007), este teste não chega a ser capaz de diferenciar entre idosos com e sem histórico de quedas. Nós salientamos a necessidade de estudos que investiguem o equilíbrio postural com medidas mais objetivas e que acompanhem os idosos por um período de follow up para confirmar se o objetivo final, prevenção de quedas, realmente foi alcançado.

Mais recentemente, outra revisão Cochrane avaliou os efeitos (benefícios e malefícios) das intervenções com exercícios para prevenir quedas em idosos que vivem na comunidade (SHERRINGTON et al., 2019). Foram incluídos 108 ensaios clínicos com 23.407 participantes no total. Eles concluíram que todos os tipos de exercício quando comparados a atividades usuais (não pensadas para prevenção de quedas) reduzem em 23% o risco de quedas futuras. Diferentes formas de exercícios têm diferentes efeitos nas quedas. Em intervenções com múltiplos tipos

de exercícios (exercícios de equilíbrio, funcionais e de resistência) a taxa de quedas foi reduzida em 34%. O Tai chi reduziu a taxa de quedas em 19%. No entanto, os autores relatam a incerteza de que programas que são principalmente constituídos de treinamento de resistência ou programas de dança ou caminhada tenham efeitos positivos sobre a taxa de quedas (SHERRINGTON et al., 2019).

3.2.3 Efeitos do treinamento físico sobre a pressão arterial

A prática de atividade física é capaz de reduzir a incidência de HA (PESCATELLO et al., 2015). Sendo indicada como medida preventiva e como tratamento para controle da PA (BARROSO et al., 2021). Já foi demonstrado que a prática regular de exercícios aeróbicos pode reduzir em 8,3 mmHg a PAS e em 5,2 mmHg a PAD (CORNELISSEN; SMART, 2013).

De acordo com o Sociedade Brasileira de Hipertensão a ênfase deve ser dada ao treinamento aeróbico, que deve ser suplementado com o treinamento resistido de moderada (BARROSO et al., 2021). Contudo, de acordo com o National Center for Health Statistics (2019), 39,1% dos idosos atendem as recomendações de prática de atividade aeróbica, 18,2% dos idosos atendem as diretrizes de treinamento resistido e, somente, 12,9% dos idosos praticam ambas as modalidades.

Talvez, enfatizar uma única modalidade de exercício seja a solução para a baixa adesão as diretrizes. Os benefícios do TR na manutenção da saúde muscular com o aumento da idade já estão bem documentados (DE OLIVEIRA SILVA et al., 2018; LIU; LATHAM, 2009; SAHIN et al., 2018). Nos últimos anos, tem sido destacados os efeitos do treinamento resistido nos fatores de risco de DCV, diabetes tipo 2, câncer e mortalidade (MCLEOD; STOKES; PHILLIPS, 2019; STAMATAKIS et al., 2018). Um estudo demonstrou que mulheres que praticam entre 60 e 120 minutos de treinamento resistido por semana apresentaram redução de 17% no risco de DCV, assim como aquelas que praticaram o mesmo volume de treinamento aeróbico (SHIROMA et al., 2017), o que evidencia que o treinamento resistido apresenta magnitude de redução de risco cardiovascular semelhante ao treinamento aeróbico. Posteriormente, uma revisão narrativa sugeriu que o treinamento resistido assumisse uma posição mais proeminente nas diretrizes de exercícios,

especialmente para pessoas idosas (MCLEOD; STOKES; PHILLIPS, 2019). E, mais recentemente, foi proposto que o treinamento resistido deveria ser mais enfatizado, por trazer mais benefícios para a saúde dos idosos (TAVOIAN et al., 2020).

Todavia, os efeitos do TR ainda não estão totalmente claros, e a quantidade de estudos sobre o tema não permite que este tipo de treinamento seja recomendado isoladamente para controle e prevenção da HA. Apesar de serem poucos estudos os resultados são promissores, sugerindo que o treinamento resistido é capaz de reduzir a pressão arterial. Uma metanálise verificou que o treinamento resistido reduziu as PA sistólica e diastólica de indivíduos pré-hipertensos na ordem de -4,3 e -3,8 mmHg, respectivamente, enquanto que em indivíduos normotensos a redução foi de -3,4 mmHg para PA diastólica, não sendo encontrado nenhum efeito em hipertensos (CORNELISSEN; SMART, 2013). O corpo de estudos sobre o tema tem aumentado e, posteriormente, uma metanálise que incluiu 64 estudos demonstrou que o treinamento resistido é capaz de reduzir a PA de adultos hipertensos na ordem de ≈ 6 mmHg para PA sistólica e ≈ 5 mmHg para PA diastólica (MACDONALD et al., 2016). Os melhores resultados foram encontrados no treinamento resistido dinâmico de moderada intensidade, com exercícios que envolvessem todo o corpo, com média $2,8 \pm 0,9$ séries, com $7,9 \pm 2,9$ exercícios, realizados em média $2,8 \pm 0,6$ dias/semana, por um período de $14,4 \pm 7,9$ semanas.

Apesar da evolução das evidências apontarem que o treinamento resistido possa ser eficaz para redução da PA, ainda existe um longo caminho a ser percorrido até que essa modalidade terapêutica possa ser prescrita isoladamente como tratamento para HA, e não se sabe se isso irá ocorrer. E, pensando na saúde dos idosos seria ideal encontrar uma modalidade terapêutica que ao mesmo tempo fosse capaz de melhorar força, equilíbrio e reduzir a pressão arterial, para que fosse mais fácil a adesão a prática de exercício físico.

3.3 MÉTODO PILATES

O Pilates é um método de condicionamento corporal desenvolvido por Joseph Hubertus Pilates no início do século 20. Consiste em exercícios físicos de baixo impacto e tem por objetivo melhorar o equilíbrio entre o movimento e o esforço

realizado para sua execução, através da integração do movimento a um centro estável (PILATES; MILLER, 1945).

Diferente dos exercícios tradicionais, que tendem a isolar os músculos em atividade e usar movimentos repetitivos, o método Pilates tem uma abordagem holística, que requer a correta execução de seus seis princípios básicos (concentração, controle, centralização, movimento de fluxo, precisão e respiração) (BULLO et al., 2015).

A prática do método inclui exercícios que combinam força muscular e alongamento, integrando diferentes partes do corpo com um padrão respiratório específico e ativação dos músculos profundos. Os exercícios envolvem contrações concêntricas, excêntricas e isométricas com ênfase no *power house*, que é composto pelos músculos abdominais, transverso abdominal, multífido e músculo do assoalho pélvico, responsáveis pela estabilização estática e dinâmica do corpo. Durante o movimento, é realizado a expiração associada à contração do *power house* (LATEY, 2002).

A função do *power house* é estabilizar a coluna e a pelve, mantendo um adequado alinhamento da coluna, propiciando uma BS para movimentos mais eficientes dos membros (MARÉS et al., 2012). Antes de acontecer os movimentos dos membros, acontece contração por *feedforward* (contração antecipatória) dos músculos profundos, preparando e estabilizando o tronco para os movimentos que se sucederão (HIDES et al., 2006). Assim, essa estabilização central, proporcionada pelo *power house*, garante o posicionamento biomecânico mais eficiente e assegura o funcionamento apropriado de toda a cadeia cinética (O'SULLIVAN, 2000).

A respiração do Pilates, com a inspiração antes de executar o movimento e a expiração durante a realização do movimento facilita a contração desses músculos. A respiração dita o tempo de execução do exercício, tornando o exercício mais fluído, sendo realizado em um mesmo ritmo, e mais lento, permitindo mais controle e precisão na realização do exercício (BARBOSA et al., 2013).

Na última década o método Pilates tornou-se mais popular principalmente entre idosos (VON SPERLING DE SOUZA; BRUM VIEIRA, 2006) que são frequentemente orientados à prática de exercício físico, devendo estes incluir exercícios de fortalecimento, treino de equilíbrio e flexibilidade (PATERSON; JONES; RICE, 2007). Nesse sentido, o método Pilates é uma ótima opção, com

evidência de efeitos positivos no equilíbrio postural (BARKER; BIRD; TALEVSKI, 2015), força e flexibilidade (BUENO DE SOUZA et al., 2018), sendo um método promissor para prevenção de quedas. Embora os dados sejam limitados sobre o impacto do método Pilates na prevenção de quedas (BARKER; BIRD; TALEVSKI, 2015).

Em 2018 uma revisão sistemática com metanálise investigou o efeito do Pilates sobre o equilíbrio estático, dinâmico e prevenção de quedas. Foram incluídos 11 estudos na análise quantitativa e os autores concluíram que o método Pilates melhora o equilíbrio dinâmico e estático de idosos (MORENO-SEGURA et al., 2018). Precisamos destacar que apenas três estudos investigaram o equilíbrio estático e este foi avaliado por meio do teste de alcance funcional. O efeito do Pilates sobre prevenção de quedas foi evidenciado, embora os autores destaquem que a literatura é escassa para que sejam tiradas conclusões definitivas.

No mesmo ano, outra revisão sistemática com metanálise investigou os efeitos do método Pilates sobre equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, força de membros inferiores, flexibilidade e resistência cardiovascular. Foram incluídos nove ensaios clínicos randomizados e os resultados sugerem que o método Pilates pode melhorar o equilíbrio dinâmico, força dos membros inferiores, flexibilidade e resistência cardiovascular em idosos. No entanto, os resultados da metanálise apontam que não houve alteração no equilíbrio estático após treinamento com método Pilates (BUENO DE SOUZA et al., 2018). Vale ressaltar que foram incluídos na metanálise, apenas dois estudos que avaliaram o equilíbrio estático com plataforma de força, o teste realizado foi em apoio bipodal e os autores apontam que é possível que o equilíbrio estático não esteja afetado em idosos saudáveis.

Mais recentemente outra revisão sistemática (sem metanálise) sobre o assunto foi publicada (PUCCI; NEVES; SAAVEDRA, 2019). Os autores foram mais flexíveis com os critérios de elegibilidade, sendo incluídos 41 estudos, dentre ensaios clínicos randomizados e estudos quase experimentais. Os autores concluíram que o Pilates promove ganhos de equilíbrio estático e dinâmico, força muscular, flexibilidade, autonomia funcional, resistência muscular, composição corporal e resistência aeróbia. Vale destacar que de todos os estudos incluídos

apenas nove tiveram pontuação ≥ 6 na escala PEDro¹ e dentre esses, apenas dois estudos avaliaram o equilíbrio estático. Um desses estudos é o de Markovic et al. (2015) o qual não encontrou diferença no equilíbrio estático no grupo Pilates. O segundo estudo é de Bird et al. (2012), no qual foi evidenciado melhora o equilíbrio estático no grupo Pilates, embora sem diferença quando comparado ao grupo controle. O estudo de Bird et al. (2012) (PEDro ≥ 6) converge com o resultado geral da revisão o qual afirma que o Pilates é eficaz para melhora do equilíbrio estático. Assim, levantamos o questionamento, se o resultado apresentado pelos autores da revisão com metanálise (BUENO DE SOUZA et al., 2018) quanto ao equilíbrio estático, pode não representar a realidade, pois se baseia em grande parte em estudos com menor qualidade metodológica. Destacamos que existem poucos ensaios clínicos randomizados de qualidade que investigaram os efeitos do método Pilates sobre equilíbrio estático, e que avaliaram essa variável de forma instrumentada.

Pensando no efeito da qualidade metodológica e sua influência nos resultados do estudo, uma revisão sistemática com metanálise teve como um dos objetivos examinar os efeitos da duração da intervenção e da qualidade do estudo (risco de viés) no equilíbrio postural em adultos mais velhos (CASONATTO; YAMACITA, 2020). Foram incluídos seis estudos com diferentes riscos de vieses, todos investigaram o equilíbrio estático com plataforma de força. Os autores verificaram que o Pilates induziu efeitos favoráveis no equilíbrio postural e que os efeitos não estão relacionados a frequência semanal ou a duração (semanas) da intervenção, assim como não estão relacionados à qualidade do estudo. Esse estudo confirmou que o Pilates é eficaz na melhora do equilíbrio estático mesmo quando ele é mensurado com instrumento de medida objetivos.

Assim, os efeitos do método Pilates sobre equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, força de membros inferiores e flexibilidade já estão bem estabelecidos. Os estudos também apontam melhora sobre a aptidão cardiorrespiratória. No entanto, o volume de estudos sobre os efeitos do método Pilates sobre PA e FC é pequeno. E do nosso conhecimento ainda não existe revisões sistemáticas com metanálise sobre o tema.

¹ A escala PEDro avalia a qualidade metodológica de ensaios clínicos aleatórios. A pontuação final pode variar de 0 a 10. Maiores pontuações indicam melhor qualidade metodológica.

Um estudo realizado em 2013 buscou verificar o efeito crônico do Pilates sobre a PA e FC, incluiu 50 mulheres idosas saudáveis que foram randomizadas entre grupo controle (sem intervenção) e grupo intervenção com o método Pilates (8 semanas, 3 vezes por semana durante 60 minutos) e foi encontrada redução significativa apenas na PAS, sem diferença na FC (MARINDA et al., 2013). Posteriormente, um ensaio clínico não randomizado de 2015, que incluiu 44 mulheres de meia idade hipertensas medicadas, verificou que após 16 semanas (2 vezes por semana por 60 minutos) de intervenção com o método Pilates solo houve redução significativa da PA sistólica e diastólica quando comparadas à um grupo controle que não recebeu intervenção, apenas manteve o uso dos medicamentos. Nenhuma alteração significativa foi observada na FC (MARTINS-MENESES et al., 2015). Estes autores concluíram que em mulheres hipertensas em uso de medicamentos anti-hipertensivos o método Pilates reduz a PA. Contudo, nenhum efeito na FC foi observado. Além de serem poucos estudos, seus objetivos não incluíam investigar os mecanismos por trás da redução da PA.

Mais recentemente, começou a ser investigado os efeitos do método Pilates na variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Um ensaio clínico aleatorizado comparou os efeitos de 12 semanas (60 minutos, 3 vezes na semana) de treinamento com o método Pilates na modulação autonômica do sistema cardíaco com um grupo controle que foi orientado a manter suas atividades habituais. E concluiu que o método Pilates promoveu significante melhora na modulação da VFC (CAVINA et al., 2021). Em 2022, outro estudo investigou os efeitos de 16 semanas de treinamento do método Pilates contrastados com método Pilates + exercício aeróbico e comparados com um grupo sem intervenção (grupo controle-GC) na modulação autonômica. Os achados sugerem que o treinamento com o método Pilates suplementada ou não com exercício aeróbico tem efeitos promissores e pode ser uma alternativa ao exercício físico para mulheres hipertensas em uso de medicações anti-hipertensivas (ALMEIDA et al., 2022).

Os efeitos crônicos do Pilates parecem ser promissores. Sendo o Pilates um método de exercício complexo, que engloba exercícios resistidos associados a vários princípios, não sabemos especificamente qual deles é responsável pelos ganhos observados nos sistemas musculoesquelético e cardiovascular.

3.3.1 Respiração no método Pilates

O princípio da respiração tem ganhado destaque, um estudo recente concluiu haver maior atividade eletromiográfica de membros inferiores durante o agachamento realizado com a manobra abdominal e a respiração do método Pilates (BARBOSA et al., 2017). Este mesmo autor em um estudo prévio sugeriu que a respiração do método Pilates ajudaria a controlar os demais princípios (BARBOSA et al., 2013).

As evidências de que a respiração do método Pilates aumenta o recrutamento dos músculos dos membros inferiores permite criar a hipótese de que como consequência haverá maior estabilidade e melhora do equilíbrio. Alguns outros estudos evidenciaram que o treinamento inspiratório a 50% da pressão inspiratória máxima melhora o equilíbrio dinâmico (FERRARO et al., 2020, 2019) e que essa é uma estratégia complementar em potencial a ser utilizada para melhora do equilíbrio e prevenção da fragilidade. A explicação para os resultados se baseia na informação de que durante os movimentos rápidos dos membros que perturbam o equilíbrio, o diafragma é ativado por *feedforward* (HODGES; GANDEVIA, 2000), além de que sua contração aumenta a pressão intra-abdominal, e ambas as estratégias (*feedforward* e aumento da pressão intra-abdominal) ajudam a estabilizar a coluna durante movimentos que desafiam o equilíbrio (HODGES et al., 2005).

A técnica de respiração o método Pilates consiste de uma inspiração pelo nariz enquanto mantém os músculos abdominais contraídos para se preparar para o exercício; uma expiração profunda pela boca – com os lábios levemente franzidos – durante a fase concêntrica; seguida de uma inspiração; e novamente uma expiração profunda – com os lábios levemente franzidos – durante a fase excêntrica (MENEZES; MENEZES, 2004). Ao observar a descrição da técnica de respiração do método Pilates, percebe-se que ela contribui para o aumento da pressão intra-abdominal o que reforça a nossa hipótese.

Além das evidências de que a respiração do método Pilates aumente imediatamente a atividade muscular bíceps braquial (BARBOSA et al., 2013), músculos abdominais (BARBOSA et al., 2013, 2014) e músculos de membro inferior (BARBOSA et al., 2017), e da hipótese de melhora no equilíbrio, é possível que os efeitos do Pilates sobre a PA evidenciados nos estudos de Marinda et al. (2013) e

Martins-Meneses et al. (2015), já mencionados nesse texto, sejam atribuídos à respiração do método Pilates. Já foi demonstrado que manobras que desaceleram a frequência respiratória, como a técnica de respiração lenta, pode reduzir a PA devido ao aumento da atividade parassimpática/tônus vagal e/ou redução da ativação simpática, devido à atenuação da arritmia sinusal respiratória (MAHTANI; NUNAN; HENEGHAN, 2012). Nesse estudo, a técnica de respiração lenta alcançou resultados positivos sendo realizada com frequência respiratória entre seis a 10 respirações/ minuto durante 15-20 minutos/dia por mais de oito semanas de tratamento (MAHTANI; NUNAN; HENEGHAN, 2012). Se pensarmos pelo número de respirações por minuto provavelmente a respiração do Pilates se enquadra como uma técnica de respiração lenta, no entanto, as sessões são realizadas em média 50-60 minutos por duas ou três vezes por semana. Outro ponto a ser observado, é o fato do fluxo respiratório se manter constante durante a execução dos exercícios o que evita a manobra de valsalva que é comum durante a execução de exercícios resistidos. Apesar de que há evidência da contribuição do exercício resistido para redução da PA, ainda existe risco devido ao grande aumento da PA durante a execução do exercício (DUTRA et al., 2013). Assim, a respiração do Pilates provavelmente evita grande elevação da PA durante a execução dos exercícios (CRUZ-FERREIRA et al., 2011; GUIMARÃES et al., 2011).

Já sabemos dos benefícios proporcionados pelo treinamento resistido tanto para o sistema musculoesquelético quanto cardiovascular. O método Pilates apresenta resultados positivos sobre ganho de força, equilíbrio e redução da PA (a FC não sofreu alteração nos estudos), e diante do exposto acreditamos que a respiração do método Pilates é uma das variáveis responsável por estes resultados positivos. Nesse sentido, existe uma grande lacuna se esses benefícios proporcionados pelo treinamento resistido podem ser potencializados pela adição da respiração do método Pilates. Com o conhecimento atual parece justo supor que reduzir a velocidade de execução do exercício com a respiração do método Pilates cadenciando a execução dos exercícios irá possibilitar um maior recrutamento dos músculos dos membros inferiores e, assim, melhorar a força e equilíbrio. Ao mesmo tempo em que desacelera a frequência respiratória, podendo contribuir para redução da PA e FC.

4 METODOS

Os métodos utilizados no estudo estão apresentados a seguir.

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Esse é um ensaio clínico randomizado paralelo (SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010), com taxa de alocação de 1:1. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido informando sua participação no estudo (APÊNDICE A). Além disso, os investigadores responsáveis por este projeto estão comprometidos com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa via plataforma Brasil (número CAAE 63775316.1.0000.5147) (ANEXO A) e está registrada no REBEC-Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (número de registro RBE-84GG5W). Essa pesquisa foi parcialmente financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de financiamento 001, e pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG). Os participantes foram orientados sobre os procedimentos para a participação na investigação, obtendo assim mais familiaridade com a equipe e com comandos verbais para realização da coleta de dados.

4.2 AMOSTRA

O cálculo amostral a priori foi realizado no programa G-Power 3.1 retornando uma amostra de 20 indivíduos por grupo, considerando: tamanho de efeito f (ANOVA para 2 amostras repetidas e 2 grupos independentes) de 0,39; calculado considerando η^2 quadrado parcial=0,1379; nível alfa de 5%; poder do teste de 90%; correlação entre as amostras de 0,5.

A amostra de conveniência foi composta por idosos frequentadores da Casa Unimed da cidade de Governador Valadares, Minas Gerais. Essa instituição oferece atividade física em grupo para idosos e para que fosse possível fazer nossa avaliação inicial com o mínimo de viés foi necessário aguardar o período de férias da

instituição, para que houvesse um período de *washout* (pausa no tratamento) das atividades físicas habituais. A amostra foi composta por homens e mulheres com idade igual ou superior a 60 anos. Foram excluídos aqueles que relataram ter qualquer tipo de doença (neurológica, cardíaca, respiratória, metabólica, ortopédica e/ou mental) ou condição (distúrbios de atenção, da fala ou que tenha submetido a alguma cirurgia do aparelho locomotor) que comprometesse a execução dos testes e exercícios ou expusesse os participantes a algum risco. Também foram excluídos os que não apresentaram bom estado cognitivo. Para essa avaliação foi utilizado o questionário do mini exame do estado mental (MEEM) (ANEXO B). O MEEM avalia as habilidades de memória recente e registro da memória imediata, orientação temporal e espacial, atenção e cálculo e linguagem. É composto por 30 perguntas, que são divididas em 2 partes, uma que abrange orientação, memória e atenção, com pontuação máxima de 21 pontos e, outra que aborda habilidades específicas como nomear e compreender, com pontuação máxima de 9 pontos, totalizando um escore de 30 pontos, que é a pontuação máxima (FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975). Os valores mais altos do escore indicam maior desempenho cognitivo. Foram excluídos os idosos com pontuação inferior a 21 pontos que é o ponto de corte para pessoas alfabetizadas (CARAMELLI; NITRINI, 2000).

4.3 AVALIAÇÕES PRELIMINARES

Os procedimentos experimentais foram realizados na Casa Unimed de Governador Valadares-MG com ambiente privativo e adequado às regras sanitárias vigentes. O convite para participar da pesquisa foi aberto a todos idosos integrantes de várias turmas de prática de atividade física da casa Unimed de Governador Valadares. Os idosos foram selecionados para a participação no ensaio clínico, respeitando os dias e horários já pré-determinados pela Casa Unimed de Governador Valadares-MG para a prática de atividade física. Foi agendado dia e horário para avaliação com os idosos que se dispuseram a participar. Dentre estas turmas, foram sorteadas pelo pesquisador quais receberiam o tratamento experimental, “exercício resistido associado à respiração do método Pilates” (TR+RP); e quais seriam o grupo controle, “exercício resistido sem controle da respiração” (TR).

A coleta de dados iniciou-se com informações de identificação do voluntário, data de nascimento e doenças autorreferidas. O histórico de quedas nos últimos 12 meses foi coletado através do questionamento direto (APÊNDICE B).

Foi coletado peso com balança digital (AGUIURSO-2002^a, China) e altura com estadiômetro, ambos portáteis, para posterior cálculo do índice de massa corporal (IMC). Foi aplicado o questionário para medo de quedas, *Fall Efficacy Scale –International* versão Brasileira (FES-I-Brasil), o instrumento apresenta questões sobre a preocupação com a possibilidade de cair ao realizar 16 atividades, com respectivos escores de um a quatro. O escore total pode variar de 16 (ausência de preocupação) a 64 (preocupação extrema) sendo que 23 é tido como ponto de corte para a presença de preocupação com quedas (ANEXO C). O FES-I-Brasil foi adaptado transculturalmente e suas propriedades psicométricas foram testadas em uma amostra de idosos brasileiros. A consistência interna foi $\alpha=0,93$, a confiabilidade intraexaminadores foi ICC=0,84 e interexaminadores foi ICC=0,91 (CAMARGOS et al., 2010).

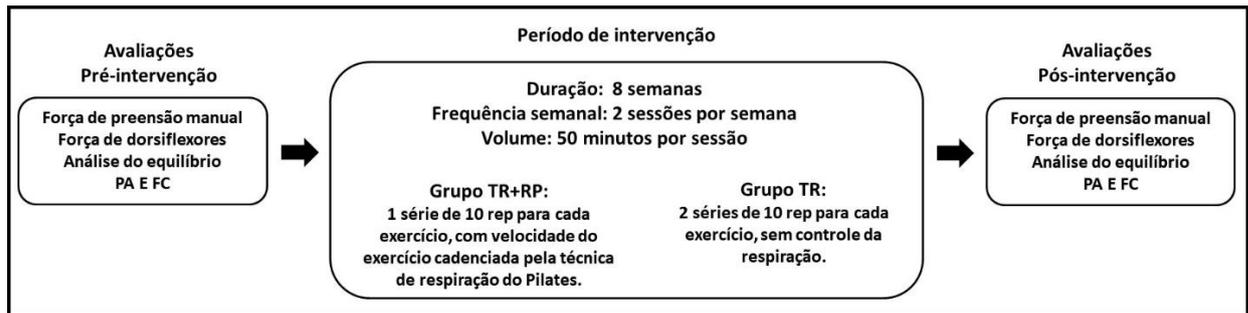
O nível de atividade física foi avaliado pelo questionário “*International Physical Activity Questionnaire*” (IPAQ) versão curta Brasileira (ANEXO E). O IPAQ curto é composto por 7 questões abertas que permitem estimar semanalmente o tempo gasto em atividades físicas moderada e vigorosa, em diferentes situações, como: trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e ainda o tempo despendido em atividades passivas, realizadas na posição sentada. A validade, confiabilidade e reprodutibilidade da versão curta do IPAQ foram testada e confirmadas (MATSUDO et al., 2001).

Após completar as avaliações preliminares em todos os idosos das turmas, foi realizado o pareamento dos Grupos TR+RP e TR, por idade, sexo e IMC. Por mais que já tivesse sido feito a aleatorização das turmas, optou-se por realizar também o pareamento a fim de garantir que os grupos fossem comparáveis na linha de base, e para garantir que o mínimo de 44 participantes estaria sendo incluídos no estudo (22 em cada grupo experimental). O fluxograma de seleção da amostra está apresentado no tópico “Resultados” - subtópico “características da amostra”.

4.4 AVALIAÇÕES PRÉ E PÓS-INTERVENÇÕES

Ambos os grupos foram avaliados antes e após o período de intervenção, em relação aos seguintes aspectos: FPM, FD, força de flexores dorsais, análise do equilíbrio estático, PA e FC (Figura 3).

Figura 3. Procedimentos de intervenção e avaliação.



Fonte: Elaborado pela autora (2022). TR= Grupo treinamento resistido. TR+RP= Grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates. PA= pressão arterial. FC= frequência cardíaca.

O teste de força de preensão manual foi realizado com o dinamômetro (JAMAR®, Brasil) com ambos os membros superiores. O voluntário foi instruído a ficar sentado, costas apoiadas, ombro aduzido e sem rotações cotovelo flexionado em 90°, antebraço em posição neutra, punho entre 0 e 30° de extensão. O voluntário foi instruído a realizar preensão manual apenas quando solicitado. Três medidas de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) com duração de cinco segundos foram realizadas respeitando o intervalo de 30 segundos entre cada medida (SHECHTMAN; SINDHU, 2013). Para análise foi considerado o maior valor obtido dentre as 3 tentativas. Durante a realização do teste foi utilizado pelo examinador o comando verbal “força, força, força” para incentivar o voluntário a realizar o teste com sua força máxima (MATHIOWETZ et al., 1984).

O teste de força de flexores dorsais de tornozelo foi realizado com o dinamômetro JAMAR® adaptado. O voluntário foi instruído a ficar sentado e realizar dorsiflexão com a perna direita e esquerda. Durante a realização do teste foi utilizado pelo examinador o comando verbal “força, força, força” para incentivar o voluntário a realizar o teste com sua força máxima. Três medidas de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) com duração de cinco segundos foram

realizadas respeitando o intervalo de 30 segundos entre cada medida. Esta avaliação foi realizada pelo mesmo avaliador, devidamente treinado. Ressalta-se que o instrumento de avaliação utilizado não é validado, mas demonstrou ter confiabilidade. A análise entre as 3 medidas dos membros inferiores direito e esquerdo retornaram α Cronbach's 0,970 e 0,964, respectivamente. Devido ao fato de o instrumento ser adaptado e a confiabilidade do mesmo ter sido feita por meio das três medidas, optou-se por realizar todas as análises utilizando a média entre os três valores medidos.

Para as análises de equilíbrio, a determinação do lado dominante foi feita com base em três informações: 1. Mão que escreve; 2. Perna que chuta bola; 3. Solicitamos que ficasse em apoio monopodal. Foi determinada a dominância com o membro que se repetiu em pelo menos dois dos questionamentos. Para análise do equilíbrio estático foi utilizado o sistema de aquisição de sinais BTRACKS, com comunicação via USB e fonte de alimentação automática de 5V. O sistema possui frequência de amostragem de 25 Hz. O sistema consiste em uma plataforma retangular (0.4mx0.6m), com quatro sensores piezoelétricos nas extremidades ligados a uma placa A/D que fornece o centro de pressão (CoP). O software de análise determina os desvios médio-laterais e antero-posteriores como médias vindas dos quatro sensores. A plataforma de força BTRACKS foi recentemente validada, comparando-a com a LFP (Laboratory-Grade Force Plate) foi encontrado ICC=0,99, magnitude do erro < 1% (O'CONNOR; BAWEJA; GOBLE, 2016).

O teste de equilíbrio foi realizado sobre a plataforma de força em posição semi-estática com apoio monopodal com perna dominante durante 30 segundos para avaliação do COP. Para o teste os olhos foram mantidos abertos e fixos em um "x" posicionado a dois metros de distância do indivíduo. Os braços foram mantidos ao longo do corpo. Um fisioterapeuta experiente permaneceu ao lado do idoso durante todo o teste para evitar que uma eventual queda acontecesse (OLIVEIRA et al., 2018).

A avaliação da PA seguiu as recomendações da Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, a PA sistólica e PA diastólica de repouso foram obtidas na posição sentada e após cinco minutos de repouso, pelo método auscultatório com esfigmomanômetro aneróide (Premium), devidamente calibrado e estetoscópio Rappaport (BARROSO et al., 2021). A FC de repouso foi obtida na posição sentada

e após 5 minutos de repouso por meio de um frequencímetro Atrio Altius - Modelo Hc008. Com o intuito de evitar a influência de variações circadianas, a avaliação e reavaliação da PA de cada voluntário aconteceu sempre no mesmo horário.

4.5 PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

O grupo TR+RP foi submetido a um protocolo de exercício resistido (APÊNDICE B) associado à respiração do método Pilates que ditou a velocidade de execução dos exercícios (na primeira sessão focamos na aprendizagem da técnica), enquanto o grupo TR realizou o mesmo protocolo de exercícios sem controle da respiração.

A técnica de respiração do Pilates requer uma respiração profunda enquanto mantém os músculos abdominais contraídos. Durante o movimento é realizado uma expiração através da boca com os lábios ligeiramente franzidos seguida de uma inspiração rápida pelo nariz e, por último, novamente uma expiração pela boca com os lábios ligeiramente franzidos durante o movimento de retorno à posição inicial (MENEZES; MENEZES, 2004).

Propositalmente o tempo das sessões foi fixado em 50 minutos, fazendo com que o volume do treinamento fosse modulado pela duração da sessão e não pelo número de repetições e séries. O TR+RP realizou uma série de 10 repetições de cada exercício enquanto o TR realizou duas séries de 10 repetições. Essa diferença se deve ao fato de que a respiração do método Pilates torna a execução dos exercícios mais lenta. Ambos os grupos realizaram duas sessões semanais supervisionadas com duração de 50 minutos, durante oito semanas. Foi respeitado um intervalo de descanso entre cada exercício de 2 minutos. A carga (caneleira e halter) foi mantida a mesma ao longo das semanas. A carga foi aplicada seguindo o esforço percebido subjetivamente. De forma clínica, foi avaliado o quanto o participante sente que o corpo está trabalhando, suas sensações físicas durante o treinamento, incluindo o aumento da frequência cardíaca, a frequência respiratória, o aumento da quantidade de sudorese e a fadiga muscular percebida.

4.6 GERENCIAMENTO DE SITUAÇÕES DE RISCO

O risco de alguma queda durante os procedimentos de avaliação de equilíbrio foi minimizado com a presença de um fisioterapeuta experiente. Os questionários foram aplicados em local privativo, para minimizar o risco de estresse psicológico e resguardar o sigilo do participante. O risco de queda durante o protocolo de intervenção foi minimizado com uso quando necessário de apoio em uma barra fixada as paredes. O risco de dor muscular tardia foi minimizado respeitando intervalo entre os exercícios e utilizando carga de moderada a leve. Não houve nenhum evento de queda durante as avaliações ou durante o protocolo de exercícios. O risco de evento cardiovascular decorrente de aumento da PA durante a realização dos exercícios foi minimizado com a aferição da PA antes do início das sessões. Caso os valores estivessem acima de 160/105 mmHg não seria permitido iniciar o exercício naquele dia (BARROSO et al., 2021), porém essa situação não aconteceu em nenhuma sessão de exercício.

4.7 ANÁLISE DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva está apresentada como média e desvio padrão. Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, bem como de homogeneidade pelo teste de Levene. As características gerais da amostra foram comparadas pelo teste t-student para amostras independentes ou teste de Mann-Whitney, sendo o tamanho do efeito calculado pelo d de Cohen. A magnitude do tamanho do efeito foi qualitativamente interpretada usando os seguintes limiares: muito pequeno: 0,01-0,19; Pequeno: 0,20-0,49; moderado: 0,50-0,79; grande: 0,8-1,19; muito grande: 1,2-1,99; enorme: >2 (SAWILOWSKY, 2009). A comparação de variáveis categóricas foi realizada pelo Qui-quadrado. Para análise do efeito das intervenções, a análise de variância mista (ANOVA) com medidas repetidas foi usada para classificar as diferenças intra (efeito tempo) e entre os grupos (efeito protocolo). Todos os dados foram retrabalhados usando o teste post hoc de Holm para evitar vieses de múltiplas comparações. O tamanho do efeito de cada variável foi calculado pelo ETA quadrado parcial (η^2_p). A magnitude do tamanho do efeito foi interpretada qualitativamente usando os seguintes limiares: pequeno: 0,01-0,05;

moderado: 0,06-0,12; grande: >0,13 (ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2018). Foi realizado análise por intenção de tratar, na qual manteve-se todos os participantes inicialmente incluídos no estudo, afim de adequar a avaliação estatística ao desenho do estudo, seguindo a recomendação CONSORT de que esta análise é preferida para ensaios clínicos. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados usando o software JAMOVI (versão 1.6.3 para Windows). A significância foi fixada em $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

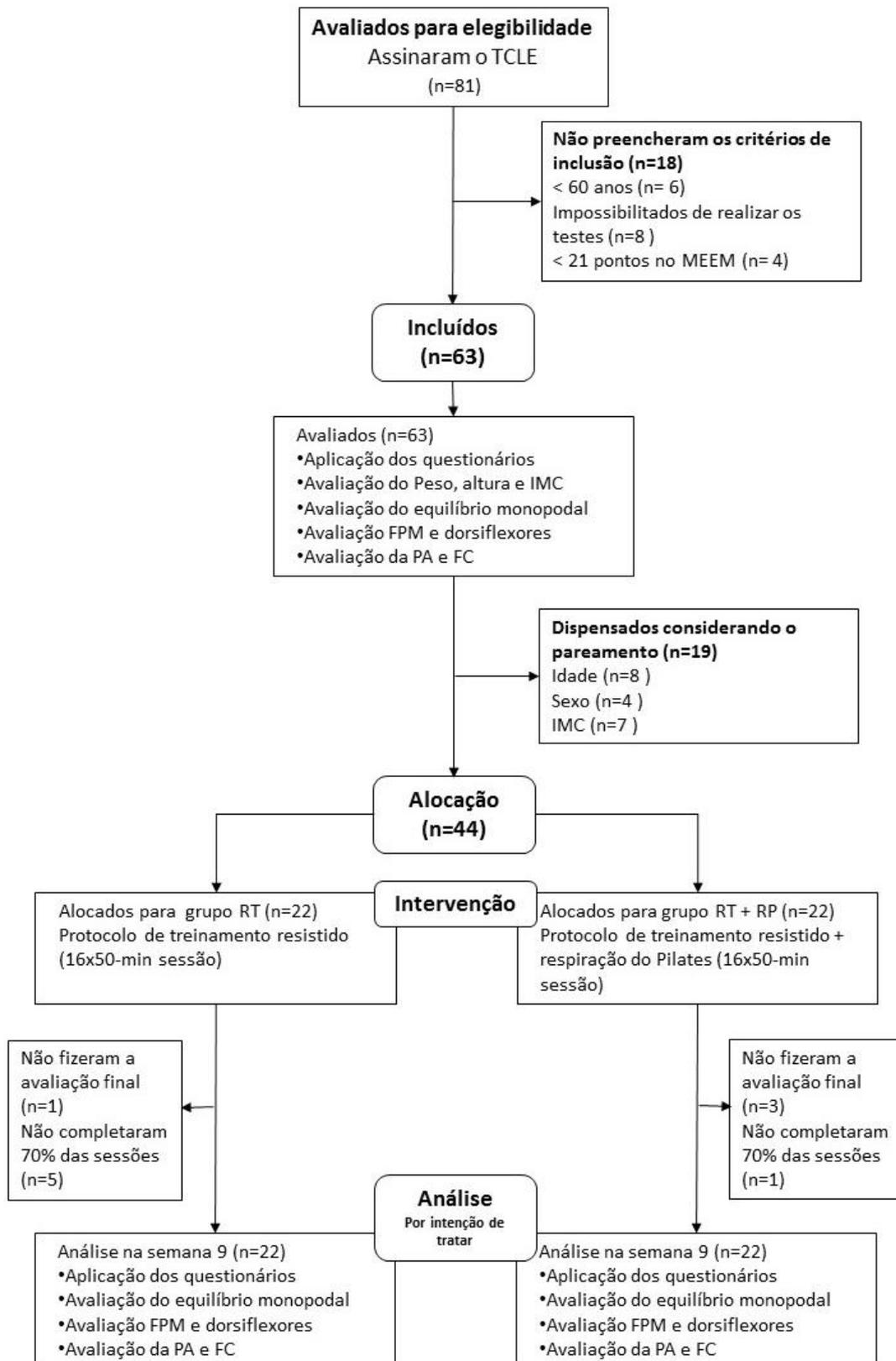
5.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

O fluxograma de seleção da amostra está apresentado na Figura 4. Oitenta e um voluntários preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordaram em participar da pesquisa. Destes, após a realização dos procedimentos preliminares, 18 indivíduos foram excluídos por apresentarem algum dos critérios de exclusão definidos para o estudo. Dos 63 restantes, 44 foram selecionados para participar da pesquisa com base nos critérios para pareamento dos grupos (idade, sexo e IMC). Assim, 44 indivíduos iniciaram o protocolo experimental, sendo 22 pertencentes ao grupo experimental e 22 ao grupo controle.

Em relação ao cumprimento do protocolo de intervenção, é necessário destacar que 6 voluntários (1 do grupo TR+RP e 5 do grupo TR) não atingiram o 70% de frequência nas sessões. Nós não definimos o mínimo de frequência para que os participantes fossem incluídos na análise. Contudo a aderência as sessões é algo que pode implicar nos resultados das intervenções e levanta o questionamento se os resultados são verdadeiros. Afim, de verificar se podemos confiar nos resultados, foi analisado a aderência dos participantes as sessões. Os grupos tiveram aderência similar, 76,4% e 75,7% para os grupos TR+RP e TR respectivamente. Os participantes no grupo TR+RP atenderam a $10,6 \pm 2,8$ sessões, e o grupo TR $10,7 \pm 2,6$ sessões.

Quatro voluntários (3 do grupo TR+RP e 1 do grupo TR) não comparecem para reavaliação, apesar das tentativas de agendamento, mas foram incluídos na análise levando em consideração o modelo de análise de intenção por tratar, no qual todas aqueles que iniciam o tratamento são incluídos na análise. Mas afim de verificar se a aderência e/ou participação na avaliação final interfeririam nos resultados foram rodados várias análises com diferentes tamanhos amostrais: 44 indivíduos (considerando todos os indivíduos que participaram das intervenções), 38 indivíduos (excluindo os indivíduos que não atingiram 70% de frequência nas sessões) e com 34 indivíduos (excluindo os indivíduos que não atingiram 70% de frequência nas sessões e os que não compareceram à reavaliação). Considerando as análises estatísticas com os diferentes tamanhos amostrais (44, 38 e 34

indivíduos), não ocorreram diferenças em relação aos resultados dos desfechos primários dessa pesquisa. Além disso, cabe ressaltar que os dados foram comparados pelos valores absolutos, pelos valores de resposta (Pós-Pré-intervenção) e pelos valores de resposta relativa (Pós-Pré-intervenção/Pré-intervenção). Independentemente de como os dados foram analisados, não ocorreram diferenças em relação aos resultados dos desfechos primários dessa pesquisa. Desta forma, optou-se por apresentar na Tese os dados de todos os indivíduos que passaram pelo protocolo de intervenção (N=44), em valores absolutos.

Figura 4. Fluxograma de seleção da amostra.

Fonte: Elaborado pela autora (2022). TCLE= Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. TR= Grupo treinamento resistido. TR+RP= Grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates.

Na Tabela 1 estão apresentadas as características gerais da amostra após pareamento dos grupos (antes da intervenção).

Tabela 1. Características gerais da amostra após pareamento dos grupos (antes da intervenção).

Características	Grupos		p	d de Cohen
	TR + RP	TR		
n	22	22	-	
n mulheres	19	19	-	
n caídores no último ano	4	4	-	
Hipertensos†	9	8	0,757	
n Diabéticos	2	1	-	
n Sarcopenia	3	0	0,073	
Nível de atividade física				
Muito ativo†	0	0		
Ativos†	13	15		
Irregularmente ativos†	9	7	0,531	
Inativo†	0	0		
Idade (anos) ‡	69 ± 6	70 ± 6	0,567	0,170
IMC (Kg/m ²) ‡	26,1 ± 4,5	25,4 ± 5,0	0,580	0,150
FES-I-Brasil ‡	21 (17;33)	19 (17;25)	0,636	0,370

Fonte: Elaborado pelo autor (2022). Dados apresentados em contagem numérica; média±desvio padrão; ou mediana (mínimo;máximo). TR + RP= grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates. TR= grupo treinamento resistido. IMC=índice de massa corporal. FES-I-Brasil=escala de eficácia de quedas - internacional - versão brasileira. p= nível de significância. † Variáveis categóricas comparadas pelo teste qui-quadrado ‡ Variáveis comparadas por teste t independente. ‡ Variável comparada por teste de Mann-Whitney.

O pareamento dos grupos permitiu que os grupos tivessem características gerais similares na linha de base. O número de participantes em cada grupo foi o

mesmo, assim como o número de mulheres e homens e o número de participantes com histórico de quedas progressa. Os grupos foram semelhantes quanto a presença de pessoas com diabetes. Não houve diferenças na idade, IMC e Pontuação do FES-I-Brasil. O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) revelou que o grupo TR+RP foi composto por 59% de idosos ativos e 41% irregularmente ativos. No grupo TR os valores foram 68% e 32%, ativos e irregularmente ativos, respectivamente. Independente dos grupos, nenhum participante foi classificado como muito ativo ou inativo. Todas as características dos voluntários encontravam-se de acordo com os critérios estabelecidos para o estudo para todos os tamanhos amostrais analisados. Não houve diferenças nas características dos grupos nas variáveis como idade, sexo, histórico de quedas, presença de diabetes tipo 2, nível de atividade física, IMC e medo de quedas (FES-I-Brasil).

5.2 FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E FORÇA DE DORSIFLEXORES

Na tabela 1 foi apresentado que 3 participantes do grupo TR+RP eram sarcopênicos, embora não houvesse diferença significativa entre os grupos. Na tabela 2, é apresentado detalhadamente o sexo do participante e valores de PFM pré e pós o período de intervenção. Contudo após o protocolo de intervenção os valores de FPM ultrapassam os valores limítrofes e os participantes não eram mais classificados com sarcopenia.

Tabela 2. Valores descritivos de FPM pré e pós intervenção dos participantes classificados com sarcopenia.

	Sexo	FPM pré	FPM pós
Participante 1	F	16	24
Participante 2	F	15	22
Participante 3	M	24	30

Os resultados da análise de variância dos testes de força de preensão manual e de dorsiflexores de ambos os grupos intra- e inter- grupos pré- e pós intervenções estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2. Análise de variância da força de preensão manual e de dorsiflexores nos Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.

Variáveis	Grupo TR+RP		Grupo TR		Efeito tempo	Efeito grupo	Intera. tempo* grupo	P Holm
	Pré (1)	Pós (2)	Pré (3)	Pós (4)				
FPM Direita, kgf	24,8±8,1	26,0±8,1	25,2±5,7	26,1±6,3	F=7,08; p=0,008; η ² p=0,18	F=5,08 p=0,982; η ² p=0,00	F=0,45; p=0,504; η ² p=0,01	--
FPM Esquerda, kgf	23,3±6,6	24,7±6,9 (*)	23,0±6,2	24,1±7,4	F=7,23; p<0,011; η ² p=0,17	F=0,10; p=0,752; η ² p=0,00	F=1,68; p=0,204; η ² p=0,04	2>1(0,031)
FD Direita, kgf	21,2±7,7	22,9±5,2 (*)	22,2±4,2	29,1±7,7 (*) (#)	F=15,75; p<0,001; η ² p=0,31	F=5,05; p=0,031; η ² p=0,13	F=3,88; p=0,057; η ² p=0,10	4>1(0,002) 4>2(0,002) 4>3(0,021)
FD Esquerda, kgf	21,9±7,2	24,0±5,2 (*)	22,4±3,3	29,5±6,9 (*) (#)	F=24,69; p<0,001; η ² p=0,42	F=3,71; p=0,063; η ² p=0,10	F=5,13; p=0,030; η ² p=0,13	4>1(0,001) 4>2(0,001) 4>3(0,034)

Fonte: Elaborado pela autora (2022). Dados apresentados em média±desvio padrão. FPM= força de preensão manual. FD= força de dorsiflexores. TR + RP= grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates. TR= grupo treinamento resistido. F= estatística F da ANOVA. p= nível de significância. η²p= eta-quadrado parcial. NS= não significante.

(*) significantemente diferente do pré;

(#) significantemente diferente do Grupo TR+RP.

Foi verificada diferença significativa na FPM Esquerda entre os momentos pré e pós intervenção no grupo TR+RP. Ao observar a FPM Direita, embora a ANOVA tenha mostrado diferença significativa no efeito tempo, ao aplicar o teste de pos hoc com correção de Holm essa diferença não foi localizada. Nenhuma diferença entre os grupos foi observada antes ou após as intervenções para FPM Direita ou Esquerda.

Em relação a força de dorsiflexores, os grupos foram similares no período pré-intervenção. Ambos os grupos obtiveram melhora com os protocolos de intervenção, contudo com aumento de força mais acentuado no grupo TR. Pós-intervenção, o TR apresentou maior força de dorsiflexores (direito e esquerdo) em comparação com o TR+RP.

5.3 VARIÁVEIS DE EQUILÍBRIO

Os resultados obtidos nas avaliações das variáveis de equilíbrio em ambos os grupos no pré intervenção e após intervenção estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Variáveis de equilíbrio nos Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.

Variáveis	Grupo TR+RP		Grupo TR		Efeito tempo	Efeito grupo	Intera. Tempo* grupo	P Holm
	Pré (1)	Pós (2)	Pré (3)	Pós (4)				
DT CoP, cm	71,0±14,3	59,7±14,3 (*)	70,8±15,7	63,1±11,7	F=16,23; p<0,001; η2p=0,31	F=0,058; p=0,810; η2p=0,00	F=1,23; p=0,274; η2p=0,03	1>2(0,003)
Vel. de oscilação, cm/s	3,63±0,68	2,98±0,71 (*)	3,54±0,78	3,15±0,58	F=17,41; p<0,001; η2p=0,33	F=0,001; p=0,971; η2p=0,00	F=2,01; p=0,165; η2p=0,05	1>2(0,001)
Distância média, cm	0,87±0,25	0,70±0,13 (*)	0,75±0,17 (#)	0,70±0,13	F=7,62; p=0,009; η2p=0,18	F=3,57; p=0,067; η2p=0,09	F=5,48; p=0,025; η2p=0,13	1>2(0,003) 1>3(0,020) 1>4(0,012)
Área, cm ²	8,91±5,34	5,70±2,12 (*)	6,65±2,94 (#)	5,30±1,71	F=8,89; p=0,005; η2p=0,20	F=4,44; p=0,042; η2p=0,11	F=4,82; p=0,035; η2p=0,12	1>2(0,003) 1>3(0,015) 1>4(0,004)
Frequência, Hz	0,69±0,15	0,68±0,13	0,77±0,17	0,74±0,15	F=2,18; p=0,149; η2p=0,06	F=4,20; p=0,048; η2p=0,10	F=1,63; p=0,209; η2p=0,04	-----
RQM ML	0,64±0,12	0,56±0,12 (*)	0,57±0,12 (#)	0,57±0,12	F=1,38; p=0,248; η2p=0,04	F=2,43; p=0,128; η2p=0,06	F=7,02; p=0,012; η2p=0,16	1>2(0,036) 1>3(0,036)
RQM AP	0,73±0,29	0,55±0,14 (*)	0,62±0,19	0,52±0,17	F=9,38; p=0,004; η2p=0,21	F=2,79; p=0,104; η2p=0,07	F=2,31; p=0,137; η2p=0,06	1>2(0,009)
Excursão ML, cm	3,00±0,69	2,57±0,54 (*)	2,64±0,47 (#)	2,60±0,30	F=4,20; p=0,048;	F=2,62; p=0,115;	F=10,53; p=0,003;	1>2(0,000) 1>3(0,020)

					$\eta^2p=0,11$	$\eta^2p=0,07$	$\eta^2p=0,23$	
Excursão	3,61±1,37	2,77±0,66	3,15±0,96	2,62±0,66	F=9,05;	F=3,80;	F=2,10;	1>2(0,010)
AP, cm		(*)			p=0,005;	p=0,059;	p=0,156;	
					$\eta^2p=0,20$	$\eta^2p=0,10$	$\eta^2p=0,06$	

Fonte: Elaborado pela autora (2022). Dados apresentados em média±desvio padrão. DT CoP= deslocamento total. RQM= raiz quadrada média do deslocamento. ML= mediolateral. AP=anteroposterior. TR+RP= grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates. TR= grupo treinamento resistido. F= estatística F da ANOVA. p= nível de significância. η^2p = eta-quadrado parcial. NS= não significante.

(*) significativamente diferente do pré;

(#) significativamente diferente do Grupo TR+RP.

No momento pré-intervenção, as variáveis de deslocamento total do CoP, velocidade de oscilação, raiz quadrada média do deslocamento anteroposterior e excursão anteroposterior foram similares entre os grupos. O grupo TR apresentou menores valores de distância média, área, raiz quadrada média do deslocamento mediolateral e excursão mediolateral em comparação com o grupo TR+RP no momento pré-intervenção. Em relação a variável de frequência de oscilação, é possível observar diferença entre os grupos nos momentos pré intervenção. Porém, essa diferença não foi identificada ao aplicar o teste de post hoc de correção de Holm.

O TR+RP apresentou diminuição significativa de todas as variáveis após a intervenção (efeito tempo), exceto para frequência. O TR não apresentou diferenças significantes entre os períodos pré e pós-intervenção. Não houve diferença significativa entre os grupos no período de intervenção.

5.4 PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA

Os valores de pressão arterial e frequência cardíaca em ambos os grupos no pré-intervenção e após intervenção estão apresentados na Tabela 4. Os grupos foram estatisticamente similares no momento pré-intervenção. O teste de ANOVA apontou diferença significativa entre os momentos pré e pós intervenção no grupo TR+RP. Ao aplicar o teste de post hoc com correção de Holm essa diferença não foi localizada.

Tabela 4. Pressão arterial e frequência cardíaca Grupos TR+RP e TR Pré- e Pós-intervenção.

	Grupo TR+RP		Grupo TR		Efeito tempo	Efeito grupo	Intera. Tempo* grupo	P Holm
	Pré (1)	Pós (2)	Pré (3)	Pós (4)				
PAS, mmHg	124,7±16,6	128,9±20,0	121,6±13,4	123,9±14,3	F=1,79; p=0,189; η ² p=0,049	F=0,742; p=0,395; η ² p=0,021	F=0,065; p=0,800; η ² p=0,002	NS
PAD, mmHg	77,3±10,0	81,3±10,0	73,5±9,7	78,0±10,3	F=8,95; p=0,005; η ² p=0,204	F=1,39; p=0,247; η ² p=0,04	F=0,033; p=0,857; η ² p=0,001	-----
FC, bpm	73,5±9,1	72,5±12,6	69,8±15,9	74,3±9,0	F=0,303; p=0,585; η ² p=0,009	F=0,099; p=0,755; η ² p=0,003	F=1,788; p=0,190; η ² p=0,049	NS

Fonte: Elaborado pela autora (2022). Dados apresentados em média ± desvio padrão. PAS= pressão arterial sistólica. PAD= pressão arterial diastólica. FC= frequência cardíaca. TR+RP= grupo treinamento resistido associado a respiração do Pilates. TR= grupo treinamento resistido. F= estatística F da ANOVA. p= nível de significância. η²p= eta-quadrado parcial. NS= não significativa.

6 DISCUSSÃO

É comum os parâmetros de equilíbrio, força e PA estarem alterados na população idosa e estes são preditivos de deficiências físicas e doenças cardiovasculares. Atualmente as diretrizes apontam para abordagens com diferentes modalidades de exercícios para esses desfechos. O desejo de encontrar uma única modalidade de exercício capaz de intervir sobre a força muscular, equilíbrio, PA e FC baseia-se na baixa adesão de idosos a prática das diferentes modalidades de exercícios. São conhecidos os benefícios TR sobre o sistema musculoesquelético e seus efeitos sobre o sistema cardiovascular tem sido alvo de várias pesquisas, com resultados favoráveis. O método Pilates, modalidade de exercício que envolve exercício resistido com uma modalidade de respiração própria que cadências a execução dos exercícios, tem demonstrado resultados positivos sobre ganho de força, equilíbrio e redução da PA. A união do TR com a respiração do método Pilates controlando a velocidade de execução dos exercícios parecia promissora.

O presente estudo teve como objetivo comparar os efeitos do treinamento resistido com velocidade de execução dos exercícios controlada pela respiração do método Pilates (TR+RP) o treinamento resistido sem velocidade de execução controlada (TR) sobre a força, o equilíbrio, a PA e a FC de idosos praticantes de atividade física. A hipótese era que o exercício com a técnica respiratória adicional do Pilates controlando a velocidade do exercício melhoraria prospectivamente o equilíbrio, a força muscular por melhorar o recrutamento e a ativação muscular; e reduziria a PA por desacelerar a frequência respiratória e aumentar a atividade parassimpática e/ou reduzindo a ativação simpática. Diferente do esperado, os resultados mostram que a força de dorsiflexores aumentou no grupo TR, sem diferenças no grupo TR+RP. Por outro lado, o TR+RP melhorou a maioria das variáveis de equilíbrio em relação à sua própria linha de base. Nenhuma diferença foi observada na PA sistólica, PA diastólica e FC após a intervenção em ambos os grupos experimentais.

6.1 FORÇA DE PREENSÃO MANUAL E DORSIFLEXORES

A avaliação da força muscular manual é uma medida de fácil aplicabilidade na prática clínica, se correlaciona moderadamente com a força em outros compartimentos do corpo (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) e existem valores normativos para identificação de sarcopenia sendo homens >27 kg; e mulheres >16 kg (DODDS et al., 2014). Em relação a FPM, os grupos eram similares no início do tratamento. Após as intervenções apenas o grupo TR+RP apresentou aumento na FPM. É necessário destacar que ao analisar os valores descritivos médios de força de preensão manual dos grupos percebe-se que são acima dos pontos de corte. Apenas 3 participantes eram sarcopênicos e deixaram de ser após a intervenção. Uma característica importante da amostra que pode explicar a preservação e/ou perda reduzida da força muscular é a prática de atividade física regular. Os idosos que compuseram a amostra eram frequentadores de grupo de exercício físico da casa Unimed e por esse motivo, foi necessário aguardar o período de férias da instituição, para que houvesse um período de *washout* (pausa no tratamento) das atividades físicas habituais e no retorno pudéssemos realizar nossas avaliações e começar as intervenções. Os dados pré-intervenção de força de preensão manual destacam a importância da prática de exercício físico na preservação da força muscular dos idosos.

No presente estudo foi proposto um protocolo de exercício com volume controlado por tempo e não por número de repetições ou séries, isso permitiu ao grupo TR realizar duas vezes todo o protocolo de exercícios, enquanto o TR+RP despendia mais tempo realizando uma única série de exercícios devido à velocidade mais lenta de execução imposta pela respiração. O método Pilates é focado no controle de todos os aspectos do exercício, com atenção total a diversos tópicos como concentração, precisão técnica, transições de movimentos, postura, estabilidade do exercício (BARBOSA et al., 2017, 2014; WELLS; KOLT; BIALOCERKOWSKI, 2012). Para iniciantes, pode ser difícil coordenar todos esses tópicos de uma vez e uma respiração ritmada permitiria mais tempo de execução para integrá-los com aumentos adicionais na atividade muscular. No entanto, não

foram encontrados estudos que investigassem a técnica respiratória do Pilates como medida de controle da velocidade de movimento de um TR.

Ambos os grupos obtiveram melhora na força de dorsiflexores, sendo que a melhora no grupo TR foi maior, evidenciada pela diferença significativa entre os grupos após as intervenções. A hipótese de que o TR com a técnica respiratória adicional do Pilates controlando a velocidade do exercício e com volume modulado pela duração da sessão seria mais eficiente para melhora da força muscular de dorsiflexão foi refutada. Outros estudos evidenciam que o treinamento resistido com velocidade de movimento mais lento (3s-fase concêntrica, 3s-fase excêntrica e sem repouso) e moderada-baixa carga produzem maior ganho de força muscular do que o treinamento resistido com velocidade normal em idosos (WATANABE et al., 2013a, 2013b), mas precisamos destacar algumas diferenças entre os estudos. Estes estudos investigaram especificamente exercícios resistidos em cadeia cinética aberta com volume controlado por número de séries e repetições para força de quadríceps.

Posteriormente, os mesmos pesquisadores investigaram exercício com o próprio peso corporal como carga, para ganho de força de quadríceps, sendo que a velocidade de execução dos exercícios foi mantida a mesma dos estudos anterior e o volume foi igualmente controlado por séries e repetições (WATANABE et al., 2015). Os autores encontraram aumento da força muscular de quadríceps tanto no grupo LST (experimental) quanto no grupo CON (controle) sem diferenças entre os grupos. Este protocolo de exercício se assemelhou mais ao protocolo utilizado na presente pesquisa apesar da diferença no controle do volume de treinamento. Assim, parece que o número de séries e repetições pode ter um papel mais importante para a força de dorsiflexão, do que a velocidade de execução do exercício ritmada pela técnica de respiração Pilates. Além disso, os valores normativos para a força máxima de dorsiflexão em idosos variam entre ~ 17 e ~ 28 Kgf (BILLOT et al., 2010; SPINK; FOTOHABADI; MENZ, 2010). Assim, os valores basais atuais já foram considerados dentro da faixa sugerida como normal para idosos e os resultados finais para o grupo TR estão ligeiramente acima do limite superior da força de dorsiflexão.

6.2 EQUILÍBRIO POSTURAL

6.2.1 Variáveis de controle

Algumas variáveis que comumente interferem no equilíbrio foram avaliadas durante a avaliação preliminar e apresentadas na caracterização da amostra. A idade é uma variável associada a pior equilíbrio, sendo que quando maior a idade maior o deslocamento do CoP (GOBLE; BAWEJA, 2018). Mulheres idosas apresentam maior incidência de quedas do que em homens idosos (SCHOENFELDER; RUBENSTEIN, 2004; SWANENBURG et al., 2010). No presente estudo o número de mulheres foi o mesmo entre os grupos. Sabe-se que o histórico de quedas influencia as variáveis de deslocamento CoP durante apoio monopodal (OLIVEIRA et al., 2018), contudo, o número de caídores foi o mesmo entre os grupos. O medo de cair é um fator de risco importante para recorrência de quedas (CUMMING et al., 2000; VIEIRA; PALMER; CHAVES, 2016a) mas não foi encontrada diferenças significantes entre os grupos. Idosos diabéticos apresentam pior equilíbrio quando comparados a idosos sem diabetes (FERNANDES, 2018). No presente estudo o grupo TR+RP foi composto por dois idosos com diabetes enquanto o grupo TR teve apenas um idoso diabético. Acredita-se que a diferenças entre os grupos foi mínima e que não tenha impactado nos resultados.

O IMC foi uma variável analisada apesar da divergência na literatura sobre sua influência ou não no equilíbrio postural. Existe evidência de que obesidade está relacionada com controle postural reduzido em mulheres pós menopausa com aumento da velocidade e deslocamento do CoP durante apoio bipodal (MENG et al., 2016) e estes mesmo autores destacam que a massa gorda é melhor preditor de equilíbrio postural do que IMC. Outro estudo demonstrou que o IMC e a massa gorda não influenciaram o equilíbrio, não houve diferenças nos parâmetros do CoP de idosos durante uma tarefa de apoio monopodal (PEREIRA et al., 2018). Este último estudo se assemelha mais ao nosso estudo pela característica da amostra e pelo teste em apoio monopodal. No presente estudo, ao observar os valores médios do IMC, percebemos que os valores de ambos os grupos são similares e que não houve diferenças entre os grupos.

Embora se saiba que as variáveis mencionadas acima possam impactar no equilíbrio, não houve diferenças entre os grupos no período pré-intervenção, sendo assim, possivelmente estas variáveis não impactaram nos resultados encontrados. Apesar das características gerais serem semelhantes entre os grupos, quatro variáveis de desfecho (distância média, área, RQM ML e excursão ML) apresentaram diferenças significantes entre os grupos no momento pré-intervenção. As variáveis de deslocamento do CoP são passíveis de discriminação entre idosos com e sem histórico de quedas e de avaliar o risco de quedas futuras. Alguns autores demonstraram a associação das variáveis de deslocamento ML com risco de quedas futuras. Piirtola e Era (2006) mostraram significativa associação entre as variáveis de deslocamento médio-lateral do CoP com quedas futuras. De acordo com Baloh et al (1994) as variáveis de amplitude de deslocamento ML e RQM ML são os melhores indicadores para detectar diferenças entre futuros caidores e idosos sem risco de quedas futuras. Benjuya et al (2004) realizou análise de regressão múltipla que indicou que pessoas com maior oscilação ML tem três vezes mais risco de cair. De acordo com esses autores podemos entender que apesar do histórico de quedas entre os grupos serem similares entre os grupos no momento pré intervenção, é possível que no grupo TR+RP tivessem mais idosos com risco de quedas futuras. Contudo, após o período de intervenção essa diferença entre os grupos deixou de existir, possivelmente o protocolo reduziu o risco de quedas futuras no grupo TR+RP. Mas destacamos que a avaliação de quedas futuras foge do escopo desse estudo.

6.2.2 Efeito das intervenções sobre o equilíbrio

O grupo TR+RP melhorou os parâmetros de equilíbrio em relação à sua própria linha de base, enquanto o grupo TR, não obteve melhora em nenhuma variável de equilíbrio apesar deste grupo ter realizado maior número de repetições e séries por sessão de treinamento. Estudos anteriores mostraram o papel de outros protocolos de exercícios respiratórios para melhorar as funções físicas. Um estudo recente utilizou um treinamento muscular inspiratório domiciliar não supervisionado, duas vezes ao dia, por oito semanas em idosos (FERRARO et al., 2019). A função muscular inspiratória, o equilíbrio e o desempenho físico foram avaliados. Os

autores concluíram que o treinamento melhora a função muscular inspiratória e o equilíbrio de idosos residentes na comunidade. Mais recentemente, os mesmos autores compararam os efeitos do treinamento muscular inspiratório por oito semanas com o já bem estabelecido protocolo de OTAGO para melhora do equilíbrio de idosos (FERRARO et al., 2020). Os autores encontram que ambos os grupos obtiveram melhora do equilíbrio, sem diferenças entre os grupos após os protocolos. E, os autores destacam que os efeitos de seu protocolo foram especialmente sobre o equilíbrio dinâmico e menos relevante para o equilíbrio estático. O resultado se assemelha ao presente estudo, embora tenhamos investigado o equilíbrio estático, foi encontrado identificado melhora em sete variáveis do equilíbrio no grupo experimental (sete variáveis). Apesar da melhora observada, não encontrado diferenças entre os grupos após as intervenções. O estudo de Ferraro e colaboradores (2020) destaca que o treinamento muscular inspiratório se aproxima dos resultados do protocolo de OTAGO, que é o tratamento recomendado mundialmente para melhora do equilíbrio.

Curiosamente, a melhora na força de dorsiflexores ocorrida no grupo TR não foi acompanhada pela melhora no equilíbrio. Esse resultado, se contrapõe a um estudo anterior que mostrou melhora no equilíbrio após oito semanas de treinamento de força para dorsiflexores (EL-KADER; ASHMAWY, 2014). Diferentemente, outro estudo sugeriu que a força muscular do tornozelo é menos importante do que a função sensorial do pé para a estabilidade postural na postura quieta (MELZER et al., 2009). O mesmo estudo encontrou a força do músculo flexor plantar mais associada à prevenção de quedas do que o músculo dorsiflexor, dada a contribuição fundamental dos flexores plantares para realização de tarefas em idosos.

Os resultados do grupo TR discordam de uma revisão sistemática recente que sugeriu o treinamento resistido como um método adequado e eficaz para melhorar o equilíbrio em idosos (KEATING et al., 2021). Dos 12 estudos incluídos na revisão, apenas um utilizou a modalidade de exercício semelhante ao presente estudo (peso corporal e pesos livres como cargas). No entanto, o protocolo foi mais longo do que a intervenção atual. Talvez sejam necessários períodos mais longos de intervenção para provocar melhorias significativas no equilíbrio quando o TR é realizado. Por outro lado, oito semanas foram suficientes para alcançar melhora nos parâmetros de equilíbrio quando o TR foi associado à respiração do Pilates.

Uma revisão com metanálise concluiu que ainda existe a incerteza de que o treinamento resistido isolado apresente efeitos favoráveis para a prevenção de quedas (SHERRINGTON et al., 2019). Os achados do presente estudo vão ao encontro dessa conclusão, uma vez que o grupo TR apresentou aumento da força de dorsiflexão sem diferença em nenhum parâmetro de equilíbrio após o protocolo e evidencia os efeitos do TR+RP para melhora do equilíbrio estático.

Apesar dos tamanhos de efeito moderados e grandes observados na melhora do equilíbrio no grupo TR+RP, não foi observada diferença estatística no equilíbrio entre os grupos após o protocolo. Levando em consideração que os grupos eram diferentes no baseline em algumas variáveis de equilíbrio com pior desempenho do grupo TR+RP, é possível que a melhora no grupo TR+P tenha normalizado essas variáveis de oscilação do CoP.

6.3 PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA

De posse do conhecimento atual de que o TR pode ser eficaz na redução da PA (CORNELISSEN; SMART, 2013; MACDONALD et al., 2016; QUEIROZ; KANEGUSUKU; FORJAZ, 2010) acreditou-se que seria encontrada a redução da PA em ambos os grupos, porém com maior magnitude no grupo TR+RP. Isso porque levantamos a hipótese de que a técnica de respiração do Pilates poderia desacelerar a frequência respiratória, podendo contribuir para redução da PA e FC devido ao aumento da atividade parassimpática e/ou redução da ativação simpática (MAHTANI; NUNAN; HENEGHAN, 2012). Porém, as hipóteses foram refutadas, não sendo observado diferenças na PA sistólica, PA diastólica e FC em nenhum dos grupos. Resultados similares à um estudo anterior que também envolveu indivíduos idosos com baixos níveis iniciais de PA (KANEGUSUKU et al., 2015).

No presente estudo, o período de treinamento foi de oito semanas, o que cria a hipótese de que um período maior de treinamento resistido seja necessário para promover resultados favoráveis. A revisão com metanálise de Cornelissen e Smart (2013), conclui que as reduções de PA sistólica e diastólica não foram significativamente diferentes com relação a duração do programa de exercícios ou intensidade do treinamento. Contudo, dos 13 estudos incluídos apenas três estudos tiveram protocolos de treinamento com oito semanas ou menos de duração e em nenhum deles foi observado redução na PA (ELLIOTT; SALE; CABLE, 2002; KATZ;

WILSON, 1992; OKAMOTO; MASUHARA; IKUTA, 2006). Outra revisão sistemática com metanálise incluiu um número maior de estudos, demonstrando que o tempo total médio de treinamento utilizado pelos estudos era de 14 semanas (MACDONALD et al., 2016), o que reforça a ideia de que talvez oito semanas seja um período de treinamento insuficiente para alcançar benefícios sobre a PA.

A manutenção da FC de repouso em ambos os tipos de TR poderia ser explicada pela ausência de efeitos do TR sobre variáveis autonômicas, como modulação vagal e simpática cardíacas, com manutenção do balanço simpatovagal. A ausência de efeitos autonômicos após o TR está de acordo com alguns estudos encontrados na literatura (FECCHIO et al., 2021). Porém, os efeitos do TR sobre a FC e a modulação autonômica ainda não estão totalmente esclarecidos e carecem de investigações futuras.

6.4 LIMITAÇÕES

Algumas limitações devem ser abordadas. Em primeiro lugar, a aleatorização foi por grupos e não individual devido aos dias e horários já pré-determinados de atividade física. Assim, optou-se pelo pareamento por idade, sexo e IMC, a fim de garantir a homogeneidade da linha de base para todas as características dos participantes. Esse objetivo foi alcançado para as características gerais da amostra, FPM, FD, PA, FC e 5 variáveis de equilíbrio. No entanto, apesar dos cuidados, com a aleatorização e pareamento, 4 variáveis de equilíbrio foram diferentes no momento inicial.

Em segundo lugar, a amostra foi constituída principalmente por mulheres idosas. Os autores optaram por recrutar idosos que vivem na comunidade sob cuidados clínicos devido à conveniência, e as mulheres são frequentemente mais propensas a buscar tais cuidados. Assim, os resultados atuais podem mudar com amostras mais equilibradas por gênero.

A indisponibilidade de equipamento válido e confiável para mensuração da força de dorsiflexores se caracteriza como uma limitação, tendo sido necessário adaptar o dinamômetro JAMAR para realizar essa avaliação. Apesar da adaptação o teste de α de Cronbach's sugere que houve uma a confiabilidades entre as três medidas. Não ter um equipamento apropriado para avaliação da força muscular

impossibilitou a avaliação da força de flexores plantares e está é uma variável fortemente associada ao desempenho do equilíbrio.

Os instrumentos de avaliação de FPM e FD medem a força em Kgf e não em Newtons, como é o recomendado. Além disso, no presente estudo não foi investigada a força de flexores plantares, ficando a sugestão para que estudos futuros investiguem como e se as forças dos músculos de tornozelo afetam o equilíbrio postural.

A definição de oito semanas de intervenção, possivelmente é um dos fatores que implicou em não ter sido encontrado alterações na PA sistólica e PA diastólica. Uma revisão publicada em setembro de 2016 apontou que o ideal seria ≥ 14 semanas. Contudo, esse projeto de pesquisa começou a ser escrito e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa antes da publicação dessa revisão.

Conforme afirmado anteriormente, alguns participantes não compareceram às avaliações finais. Além disso, alguns participantes perderam algumas sessões de treinamento. Apesar disso, a análise por intenção de tratar manteve todos os participantes inicialmente incluídos no estudo para garantir a avaliação adequada de acordo com o desenho do estudo.

7. CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que oito semanas de TR executadas sem controle da velocidade de execução dos exercícios, e assim com séries duplicadas, melhorou a força de dorsiflexão, porém, sem qualquer efeito no equilíbrio estático. O protocolo experimental de TR com exercícios cadenciados em baixa velocidade pela técnica de respiração Pilates permitiu melhoras do equilíbrio. Assim, em um mesmo tempo de treinamento, o maior número de séries e repetições influenciou mais os resultados de força de dorsiflexão e a velocidade lenta do movimento cadenciada pela técnica de respiração do Pilates influenciou o equilíbrio estático. Em oito semanas de TR com e sem a respiração do método Pilates não foi observado diferenças sobre força de preensão manual, PA sistólica, PA diastólica e FC.

8. APLICAÇÃO PRÁTICA

Os resultados apontam que intervenções para melhora do equilíbrio, força muscular, PA e FC podem ter características diferentes o que na prática clínica exige abordagens diferentes. A escolha do treinamento resistido deve ser estabelecida quando o objetivo é melhorar a força muscular. A escolha do TR+RP pode ser a escolha quando a melhora do equilíbrio for o objetivo da intervenção. Para redução da PA e FC pode ser necessário uma outra intervenção mais específica.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. R. DE O. M. et al. Internação e mortalidade por quedas em idosos no Brasil: análise de tendência. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 4, p. 1131–1141, 2018.
- ALMEIDA, I. DA S. et al. Is the Combination of Aerobic Exercise with Mat Pilates Better than Mat Pilates Training Alone on Autonomic Modulation Related to Functional Outcomes in Hypertensive Women ? Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 10577, p. 2–17, 2022.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, mar. 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, 2011.
- ANSTEY, K. J.; SANDEN, C. V.; LUSZCZ, M. A. An 8-year prospective study of the relationship between cognitive performance and falling in very old adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 8, p. 1169–1176, 2006.
- ARAÚJO, A. et al. Mortality profile from falls in the elderly. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 6, n. 3, p. 863–875, 2014.
- BALOH, R. W. et al. Comparison of static and dynamic posturography in young and older normal people. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 42, n. 4, p. 405–412, 1994.
- BARBOSA, A. C. et al. Activity of lower limb muscles during squat with and without abdominal drawing-in and pilates breathing. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 11, p. 3018–3023, 2017.
- BARBOSA, A. W. C. et al. Immediate electromyographic changes of the biceps brachii and upper rectus abdominis muscles due to the Pilates centring technique.

Journal of Bodywork and Movement Therapies, v. 17, n. 3, p. 385–390, 2013.

BARBOSA, A. W. C. et al. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 19, n. 1, p. 57–61, 2014.

BARKER, A. L.; BIRD, M.-L. L.; TALEVSKI, J. Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: A systematic review with meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 96, n. 4, p. 715–723, abr. 2015.

BARROSO, W. K. S. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardio**, 2020.

BARROSO, W. K. S. et al. Brazilian guidelines of hypertension - 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.

BARRY, E. et al. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta- analysis. **BMC Geriatrics**, v. 14, n. 1, p. 1–14, 2014.

BAUER, C. M. M. M. et al. Prediction of future falls in a community dwelling older adult population using instrumented balance and gait analysis. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 49, n. April, p. 232–236, 2015.

BELITA, L.; FORD, P.; KIRKPATRICK, H. The development of an Assessment and Intervention Falls Guide for older hospitalized adults with cardiac conditions. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 12, n. 3, p. 302–309, 2012.

BENJUJA, N.; MELZER, I.; KAPLANSKI, J. Aging-Induced Shifts from a Reliance on Sensory Input to Muscle Cocontraction during Balanced Standing. **Journals of Gerontology**, v. 59, n. 2, p. 166–171, 2004.

BILLOT, M. et al. Age-related relative increases in electromyography activity and torque according to the maximal capacity during upright standing. **European Journal of Applied Physiology**, v. 109, n. 4, p. 669–680, 2010.

BIRD, M.-L. L.; HILL, K. D.; FELL, J. W. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with pilates. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 1, p. 43–49, jan. 2012.

BOMPA, T. **Periodização - Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo: Phorte, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília-DF: Série A. Normas e Manuais Técnicos. Caderno de Atenção Básica, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Brasil 2014: Uma análise da situação de saúde e das causas externas**. Brasília-DF: [s.n.].

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **VIGITEL BRASIL 2017: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. [s.l.] Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 130.: il. Modo, 2017.

BRASIL. **Estatuto do Idoso**. 3. ed. Brasília-DF: 2013: [s.n.].

BRIASOULIS, A.; AGARWAL, V.; MESSERLI, F. H. Alcohol Consumption and the Risk of Hypertension in Men and Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 14, n. 11, p. 792–798, 2012.

BUENO DE SOUZA, R. O. et al. Effects of Mat Pilates on Physical Functional Performance of Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 97, n. 6, p. 414–425, jun. 2018.

BULLO, V. et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: A systematic review for future exercise prescription. **Preventive Medicine**, v. 75, p. 1–11, jun. 2015.

BURNS, E. R.; STEVENS, J. A.; LEE, R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults — United States. **Journal of Safety Research**, v. 58, p. 99–103, 2016.

CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–243, 2010.

CARAMELLI, P.; NITRINI, R. Como avaliar de forma breve e objetiva o estado

mental de um paciente? **Revista da Associação Médica Brasileira (1992)**, v. 46, n. 4, p. 301, 2000.

CARVALHO, J. A. M.; RODRÍGUES-WONG, L. L. The changing age distribution of the Brazilian population in the first half of the 21st century. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 3, p. 597–605, 2008.

CASONATTO, J.; YAMACITA, C. M. Pilates exercise and postural balance in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 48, 2020.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.

CATTAGNI, T. et al. The involvement of ankle muscles in maintaining balance in the upright posture is higher in elderly fallers. **Experimental Gerontology**, v. 77, p. 38–45, 2016.

CAVINA, A. P. S. et al. Effects of 12-week Pilates training program on cardiac autonomic modulation: A randomized controlled clinical trial. **Journal of Comparative Effectiveness Research**, v. 10, n. 18, p. 1363–1372, 2021.

CHANG, V. C.; DO, M. T. Risk factors for falls among seniors: Implications of gender. **American Journal of Epidemiology**, v. 181, n. 7, p. 521–531, 2015.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. e004473, p. 1–9, 2013.

CRUZ-FERREIRA, A. et al. A Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 12, p. 2071–2081, 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 2019.

CUMMING, R. G. et al. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. **Nursing**, v. 55, n. 5, p. 299–305, 2000.

- DE OLIVEIRA SILVA, A. et al. Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 411–417, 2018.
- DELBAERE, K. et al. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. **Age and Ageing**, v. 33, n. 4, p. 368–373, 2004.
- DODDS, R. M. et al. Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. **PLoS ONE**, v. 9, n. 12, p. 1–15, 2014.
- DUARTE, M.; FREITAS, S. M. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183–192, 2010.
- DUTRA, M. T. et al. Hypotension after resistance exercise: A literature review. **Revista da Educacao Fisica**, v. 24, n. 1, p. 145–157, 2013.
- EL-KADER, S. M. A.; ASHMAWY, E. M. S. E.-D. Ankle Dorsiflexors Strength Improves Balance Performance in Elderly : A Corelational Study. **European Journal of General Medicine**, v. 11, n. 2, p. 60–65, 2014.
- ELLIOTT, K. J.; SALE, C.; CABLE, N. T. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. **British Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 5, p. 340–345, 2002.
- ESPÍRITO-SANTO, H.; DANIEL, F. Calculating and reporting effect sizes on scientific papers (3): Guide to report regression models and ANOVA effect sizes. **Portuguese Journal of Behavioral and Social Research**, v. 4, n. 1, p. 43–60, 2018.
- FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **Inter Science Place**, v. 1, n. 20, p. 106–132, 2012.
- FERNANDES, I. G. **Equilíbrio e ativação da musculatura da perna pré e pós fadiga de membros inferiores em mulheres com Diabetes tipo 2.** [s.l.] Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018.
- FERRARO, F. V. et al. Comparison of balance changes after inspiratory muscle or Otago exercise training. **PLoS ONE**, v. 15, n. 1, p. 1–16, 2020.

FERRARO, F. V. et al. The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. **Physiological Reports**, v. 7, n. 9, p. 1–12, 2019.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Designing resistance training programs**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 2004.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. “Mini-mental state” A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189–198, 1975.

FRAGALA, M. S. et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, 2019.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 2, p. CD007146, 2012.

GOBLE, D. J.; BAWEJA, H. S. Postural sway normative data across the adult lifespan: Results from 6280 individuals on the Balance Tracking System balance test. **Geriatrics & Gerontology International**, p. 1225–1229, 2018.

GONZALEZ-FREIRE, M. et al. The neuromuscular junction: Aging at the crossroad between nerves and muscle. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 6, n. AUG, p. 1–11, 2014.

GRABINER, M. D.; ENOKA, R. M. Changes in movement capabilities with aging. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 23, p. 65–104, 1995.

GRGIC, J. The Effects of Low-Load vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. **Journal of Human Kinetics**, v. 74, n. 1, p. 51–58, 2020.

GROSSMAN, D. C. et al. Interventions to prevent falls in community-dwelling older adults us Preventive Services Task Force recommendation statement. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 319, n. 16, p. 1696–1704, 2018.

GUIMARÃES, G. V. et al. Pilates in Heart Failure Patients: A Randomized Controlled Pilot Trial. **Cardiovascular Therapeutics**, v. 00, p. 1–6, 2011.

GUIZELINI, P. C. et al. Effect of resistance training on muscle strength and rate of force development in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. **Experimental Gerontology**, v. 102, n. November 2017, p. 51–58, 2018.

HACKETT, D. A. et al. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 4, p. 473–482, 2018.

HAUER, K. et al. Effectiveness of physical training on motor performance and fall prevention in cognitively impaired older persons: A systematic review. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 10, p. 847–857, 2006.

HE, F. J.; MACGREGOR, G. A. Reducing Population Salt Intake Worldwide: From Evidence to Implementation. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 52, n. 5, p. 363–382, 2010.

HEWSTON, P.; DESHPANDE, N. Falls and Balance Impairments in Older Adults with Type 2 Diabetes: Thinking Beyond Diabetic Peripheral Neuropathy. **Canadian Journal of Diabetes**, v. 40, n. 1, p. 1–4, 2016.

HIDES, J. et al. An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during “drawing-in” of the abdominal wall. **Spine**, v. 31, n. 6, p. 175–178, 2006.

HODGES, P. W. et al. Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. **Journal of Biomechanics**, v. 38, n. 9, p. 1873–1880, 2005.

HODGES, P. W.; GANDEVIA, S. C. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. **Journal of Physiology**, v. 522, n. 1, p. 165–175, 2000.

HORAK, F. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Experimental Brain Research**, v. 82, n. February, p. 167–177, 1990.

HOWE, T. et al. Exercise for improving balance in older people (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 11, 2011.

IINATTINIEMI, S.; JOKELAINEN, J.; LUUKINEN, H. Falls risk among a very old home-dwelling population. **Scandinavian Journal of Primary Health Care**, v. 27, n. 1, p. 25–30, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. **Agência IBGE Notícias**, p. 1–9, 2018.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. **Ann Med Exp Biol Fenn**, v. 35, n. 3, p. 307–15, 1957.

KATZ, J.; WILSON, B. R. A. The effects of a six-week, low-intensity nautilus circuit training program on resting blood pressure in females. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 32, n. 3, p. 299–302, 1992.

KEATING, C. J. et al. Influence of resistance training on gait & balance parameters in older adults: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, p. 1–13, 2021.

KHAN, S. S.; SINGER, B. D.; VAUGHAN, D. E. Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. **Aging Cell**, v. 16, n. 4, p. 624–633, 2017.

KLEIGER, R. E. et al. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. **The American Journal of Cardiology**, v. 59, p. 256–262, 1987.

LARSSON, L. et al. Sarcopenia: Aging-related loss of muscle mass and function. **Physiological Reviews**, v. 99, n. 1, p. 427–511, 2019.

LATEY, P. Updating the principles of the Pilates method—Part 2. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 6, n. 2, p. 94–101, 2002.

LEVY, S. S.; THRALLS, K. J.; KVIATKOVSKY, S. A. Validity and Reliability of a Portable Balance Tracking System, BTrackS, in Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 41, n. 2, p. 102–107, nov. 2016.

LIU, C.; LATHAM, N. K. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 6, n. 3, p. 1–212, 2009.

LOPEZ, P. et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 8, p. 889–899, 2018.

LORAM, I. D.; LAKIE, M. Direct measurement of human ankle stiffness during quiet standing: The intrinsic mechanical stiffness is insufficient for stability. **Journal of Physiology**, v. 545, n. 3, p. 1041–1053, 2002.

MACDONALD, H. V. et al. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: A meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 5, n. 10, 2016.

MAHTANI, K. R.; NUNAN, D.; HENEGHAN, C. J. Device-guided breathing exercises in the control of human blood pressure: Systematic review and meta-analysis. **Journal of Hypertension**, v. 30, n. 5, p. 852–860, 2012.

MAKINO, K. et al. Fear of falling and gait parameters in older adults with and without fall history. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 17, n. 12, p. 2455–2459, 2017.

MALTA, D. C. et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 4, p. 599–608, 2014.

MANSFIELD, A. et al. Do measures of reactive balance control predict falls in people with stroke returning to the community? **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 101, n. 4, p. 373–380, 2015.

MARÉS, G. et al. A importância da estabilização central no método Pilates : uma revisão sistemática. v. 25, n. 2, p. 445–451, 2012.

MARINDA, F. et al. Effects of a mat pilates program on cardiometabolic parameters in elderly women. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 29, n. 2, p. 500–504, 2013.

MARKOVIC, G. et al. Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: A randomized-controlled trial. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 61, n. 2, p. 117–123, 2015.

MARQUES, A. P. et al. Prevalence of arterial hypertension in Brazilian adults and its associated factors and activity limitations: a cross-sectional study. **Sao Paulo Med J**, v. 137, n. 4, p. 312–321, 2019.

- MARTINS-MENESES, D. T. et al. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. **International Journal of Cardiology**, v. 179, p. 262–268, 2015.
- MASUD, T.; MORRIS, R. O. Interdisciplinary practice in the prevention of falls--a review of working models of care. **Age and Ageing**, v. 30, n. Suppl. 4, p. 3–7, 2001.
- MATHIOWETZ, V. et al. Grip and Pinch Strength : Normative Data for Adults. 1984.
- MATSUDO, S. et al. Questionário Internacional De Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade E Reprodutibilidade No Brasil. **Revista Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.
- MCLEOD, J. C.; STOKES, T.; PHILLIPS, S. M. Resistance exercise training as a primary countermeasure to age-related chronic disease. **Frontiers in Physiology**, v. 10:645, n. JUN, p. 1–11, 2019.
- MELZER, I. et al. Association between ankle muscle strength and limit of stability in older adults. **Age and Ageing**, v. 38, n. 1, p. 115–119, 2009.
- MENEZES, A.; MENEZES, A. **Complete Guide Joseph H Pilates' Techniques of Physical Conditioning**. 2nd. ed. [s.l: s.n.].
- MENG, H. et al. Effects of adiposity on postural control and cognition. **Gait and Posture**, v. 43, p. 31–37, 2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigitel Brasil 2018: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquerito telefônico**, 2019. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2011_fatores_risco_doencas_cronicas.pdf>
- MISIC, M. M. et al. Impact of training modality on strength and physical function in older adults. **Gerontology**, v. 55, n. 4, p. 411–416, 2009.
- MORELAND, J. D. et al. Muscle weakness and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 52, n. 7, p. 1121–1129, 2004.
- MORENO-SEGURA, N. et al. The Effects of the Pilates Training Method on Balance and Falls of Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized

Controlled Trials. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 26, n. 2, p. 327–344, 2018.

NASCIMENTO, C. M. et al. Estado nutricional e condições de saúde da população idosa brasileira: revisão da literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 21, n. 2, p. 174–180, 2011.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **Health, United States, 2018.**

Table 57. Participation in leisure-time aerobic and muscle-strengthening activities that meet the federal 2008 Physical Activity Guidelines for Americans among adults aged 18 and over, by selected characteristics: United StateHealth, United States, 2018. [s.l.: s.n.].

NEVITT, M. C. et al. Risk Factors for Recurrent Nonsyncopal Falls. **Jama**, v. 261, n. 18, p. 2663–2668, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeções da População.** Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 18 set. 2020.

O’CONNOR, S. M.; BAWEJA, H. S.; GOBLE, D. J. Validating the BTrackS Balance Plate as a low cost alternative for the measurement of sway-induced center of pressure. **Journal of Biomechanics**, v. 49, n. 16, p. 4142–4145, 2016.

O’SULLIVAN, P. B. Lumbar segmental “instability”: Clinical presentation and specific stabilizing exercise management. **Manual Therapy**, v. 5, n. 1, p. 2–12, 2000.

OKAMOTO, T.; MASUHARA, M.; IKUTA, K. Effects of eccentric and concentric resistance training on arterial stiffness. **Journal of Human Hypertension**, v. 20, n. 5, p. 348–354, 2006.

OLIVEIRA, M. R. et al. One-legged stance sway of older adults with and without falls. **PLoS ONE**, v. 13, n. 9, p. 1–9, 2018.

OLSEN, P. O. et al. Effects of resistance training on self-reported disability in older adults with functional limitations or disability - A systematic review and meta-analysis. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 16, n. 1, p. 1–25, 2019.

OSOBA, M. Y. et al. Balance and gait in the elderly: A contemporary review.

Laryngoscope Investigative Otolaryngology, v. 4, n. 1, p. 143–153, 2019.

PALATINI, P. Need for a Revision of the Normal Limits of Resting Heart Rate. **Hypertension**, v. 33, p. 622–625, 1999.

PATERSON, D. H.; JONES, G. R.; RICE, C. L. Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 32, n. S2E, p. S69–S108, 2007.

PEREIRA, C. et al. Effect of body mass index and fat mass on balance force platform measurements during a one-legged stance in older adults. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 30, n. 5, p. 441–447, 2018.

PERRACINI, M. R.; RAMOS, L. R. Fall-related factors in a cohort of elderly community residents. **Revista de saude publica**, v. 36, n. 6, p. 709–716, 2002.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. **Curr Hypertens Rep**, v. 17, n. 87, p. 1–10, 2015.

PIIRTOLA, M.; ERA, P. Force Platform Measurements as Predictors of Falls among Older People – A Review. **Gerontology**, v. 52, n. 1, p. 1–16, jan. 2006.

PILATES, J. H.; MILLER, W. J. **Return to Life through contrology**. Miami: Pilates Method Alliance, 1945.

PORTER, M. M. The effects of strength training on sarcopenia. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 26, n. 1, p. 123–141, 2001.

PUCCI, G. C. M. F.; NEVES, E. B.; SAAVEDRA, F. J. F. Effect of pilates method on physical fitness related to health in the elderly: A systematic review. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, 2019.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. DE M. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 135–140, 2010.

REZA, H. et al. Demographics of Fall-Related trauma among the Elderly Presenting to Emergency Department; a Cross-Sectional Study. **Emergency**, v. 5, n. 1, p. 1–5, 2017.

RICHARDSON, K.; BENNETT, K.; KENNY, R. A. NN. Polypharmacy including falls risk-increasing medications and subsequent falls in community-dwelling middle-aged and older adults. **Age and ageing**, v. 44, n. 1, p. 90–96, 2015.

RUBENSTEIN, L. Z.; JOSEPHSON, K. R. The epidemiology of falls and syncope. **Clinics Geriatric Medicine**, v. 18, p. 141–158, 2002.

RYALL, J. G.; SCHERTZER, J. D.; LYNCH, G. S. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. **Biogerontology**, v. 9, n. 4, p. 213–228, 2008.

SAHIN, U. K. et al. Effect of low-intensity versus high-intensity resistance training on the functioning of the institutionalized frail elderly. **International Journal of Rehabilitation Research**, p. 1, 2018.

SANTAREN, J. M. Treinamento de força e potência. In: **GHORAYEB N; BARROS T. O exercício: Preparação fisiológica, avaliação medica, aspectos especiais e preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 35–50.

SANTOS, D. A. et al. **Presença de doenças cardiometabólicas e sedentarismo em frequentadores de feiras de saúde** Governador Valadares Anais do II Congresso de Educação Física da UNIVALE, , 2018.

SASAGAWA, S. et al. Balance control under different passive contributions of the ankle extensors: Quiet standing on inclined surfaces. **Experimental Brain Research**, v. 196, n. 4, p. 537–544, 2009.

SAWILOWSKY, S. S. New Effect Size Rules of Thumb. **Journal of Modern Applied Statistical Methods**, v. 8, n. 2, p. 597–599, 2009.

SCHOENFELDER, D. P.; RUBENSTEIN, L. M. An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. **Applied Nursing Research**, v. 17, n. 1, p. 21–31, 2004.

SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMC Medicine**, v. 8, n. 18, 2010.

SHECHTMAN, O.; SINDHU, B. S. Grip Strength. In: **ASTH, editor. Clinical Assessment Recommendations**. 3. ed. [s.l: s.n.]. p. 2013.

SHERRINGTON, C. et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2019, n. 1, 2019.

SHIROMA, E. J. et al. Strength Training and the Risk of Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 49, n. 1, p. 40–46, 2017.

SHUMWAY-COOK, A.; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. **Physical Therapy**, v. 80, n. 9, p. 142–148, 2000.

SILVA, N. L. et al. Influence of strength training variables on strength gains in adults over 55 years-old: A meta-analysis of dose-response relationships. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 3, p. 337–344, 2014.

SIMSEK, H. et al. Falls, fear of falling and related factors in community-dwelling individuals aged 80 and over in Turkey. **Australasian Journal on Ageing**, v. 39, n. 1, p. e16–e23, 2020.

SPINK, M. J.; FOTOHABADI, M. R.; MENZ, H. B. Foot and ankle strength assessment using hand-held dynamometry: Reliability and age-related differences. **Gerontology**, v. 56, n. 6, p. 525–532, 2010.

SPRINGER, B. A. et al. Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 30, n. 1, p. 8–15, 2007.

STAMATAKIS, E. et al. Does Strength-Promoting Exercise Confer Unique Health Benefits? A Pooled Analysis of Data on 11 Population Cohorts with All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Mortality Endpoints. **American Journal of Epidemiology**, v. 187, n. 5, p. 1102–1112, 2018.

STEL, V. S. et al. Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline. **Age and Ageing**, v. 33, n. 1, p. 58–65, 2004.

STRAIGHT, C. R. et al. Effects of Resistance Training on Lower-Extremity Muscle Power in Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Sports Medicine**, v. 46, n. 3, p. 353–364, 2016.

STUBBS, B. et al. **Pain and the risk for falls in community-dwelling older adults:**

Systematic review and meta-analysis *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* Elsevier Ltd, , 2014. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.241>>

SUZMAN, R. et al. Health in an ageing world - What do we know? **The Lancet**, v. 385, n. 9967, p. 484–486, 2015.

SWANENBURG, J. et al. Falls prediction in elderly people: A 1-year prospective study. **Gait and Posture**, v. 31, n. 3, p. 317–321, 2010.

TANIMOTO, M. et al. Effects of whole-body low-intensity resistance training with slow movement and tonic force generation on muscular size and strength in young men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 6, p. 1926–1938, 2008.

TAVOIAN, D. et al. Perspective: Pragmatic Exercise Recommendations for Older Adults: The Case for Emphasizing Resistance Training. **Frontiers in Physiology**, v. 11, n. July, p. 1–9, 2020.

TINETTI, M. E. et al. Shared Risk Factors for Falls, Incontinence, and Functional Dependence: Unifying the Approach to Geriatric Syndromes. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 273, n. 17, p. 1348–1353, 1995.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES/CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Age-Adjusted Death Rates * from Unintentional Falls Among Adults Aged ≥ 65 Years , † by Sex — National Vital Statistics System , United States , 2000 – 2015** *Morbidity and Mortality Weekly Report*. [s.l: s.n.].

VERAS, R. Population aging today: demands, challenges and innovations. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 548–554, 2009a.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Rev Saúde Pública**, v. 43, p. 548–554, 2009b.

VERAS, R. P. et al. Promovendo a Saúde e Prevenindo a Dependência: identificando indicadores de fragilidade em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 10, n. 3, p. 355–370, 2007.

VIEIRA, E. R. et al. Falls, physical limitations, confusion and memory problems in people with type II diabetes, undiagnosed diabetes and prediabetes, and the

influence of vitamins A, D and e. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 29, n. 8, p. 1159–1164, 2015.

VIEIRA, E. R.; PALMER, R. C.; CHAVES, P. H. M. Prevention of falls in older people living in the community. **British Medical Journal**, v. 353, p. i1419, 2016.

VLUTTERS, M. et al. Direct measurement of the intrinsic ankle stiffness during standing. **Journal of Biomechanics**, v. 48, n. 7, p. 1258–1263, 2015.

VON SPERLING DE SOUZA, M.; BRUM VIEIRA, C. Who are the people looking for the Pilates method? **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 10, n. 4, p. 328–334, 2006.

WARNICA, M. J. et al. The influence of ankle muscle activation on postural sway during quiet stance. **Gait and Posture**, v. 39, n. 4, p. 1115–1121, 2014.

WATANABE, Y. et al. Increased muscle size and strength from slow-movement, low-intensity resistance exercise and tonic force generation. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 71–84, 2013a.

WATANABE, Y. et al. Effect of very low-intensity resistance training with slow movement on muscle size and strength in healthy older adults. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 34, n. 6, p. 1–8, 2013b.

WATANABE, Y. et al. Effect of resistance training using bodyweight in the elderly: Comparison of resistance exercise movement between slow and normal speed movement. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 15, n. 12, p. 1270–1277, 2015.

WELLS, C.; KOLT, G. S.; BIALOCERKOWSKI, A. Defining Pilates exercise: A systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 20, n. 4, p. 253–262, 2012.

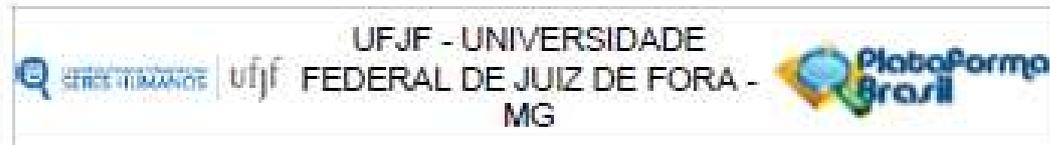
WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Envelhecimento Ativo: uma política de saúde**. [s.l.: s.n.]. Disponível em:

<[http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Envelhecimento+ativo:+uma+pol?tica+de+sa?de#0%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9%5Cnhttp://www.aspea.org/XIV](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Envelhecimento+ativo:+uma+pol?tica+de+sa?de#0%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9%5Cnhttp://www.aspea.org/XIV)>.

WOLF, M. M.; VARIGOS, G. A.; SLOMAN, J. G. Sinus arrhythmia in acute myocardial infarction. **Medical Journal of Australia**, v. 2, n. 2, p. 52–53, 1978.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Report on Falls Prevention in Older Age. <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Global-report-on-falls-prevention-in-older-age.pdf>, p. 1–47, 2007.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos da respiração do método Pilates sobre o equilíbrio, fadiga de membro inferior e capacidade funcional de idosos caídoes: Estudo clínico randomizado.

Pesquisador: Iina Fernandes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63775316.1.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.001.171

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto esta clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

O Objetivo da pesquisa está bem delineado, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e estão adequadamente descritos, considerando que os indivíduos não sofrerão qualquer dano ou sofrerão prejuízo pela participação ou pela negação de participação na pesquisa e benefícios esperados. A avaliação dos Riscos e Benefícios estão de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, apresenta o tipo de estudo, número de participantes, critério de inclusão e exclusão, forma de recrutamento. As referências bibliográficas são atuais, sustentam os

Endereço: JOSE LOURENÇO KILMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-000
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propeq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer 2.061.171

objetivos do estudo e seguem uma normatização. O cronograma mostra as diversas etapas da pesquisa, além de mostrar que a coleta de dados ocorrerá após aprovação do projeto pelo CEP. O orçamento lista a relação detalhada dos custos da pesquisa que serão financiados com recursos próprios conforme consta no campo apoio financeiro. A pesquisa proposta está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens IV.6, II.11 e XI.2; com a Norma Operacional CNS 001 de 2013, itens: 3.4.1-6, 8, 9, 10 e 11; 3.3 - f; com o Manual Operacional para CEPs Item: VI - c; e com o Manual para submissão de pesquisa "Desenho".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CEPs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: Maio de 2018.

Endereço: JOSE LOURENÇO KILMER SN
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.038-000
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (31)2102-3788 Fax: (31)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 2.001.171

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional Nº001/2013 CNS, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_826207.pdf	07/03/2017 16:37:58		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_CEP.doc	07/03/2017 16:36:08	Iha Fernandes	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	26/12/2016 14:51:58	Iha Fernandes	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	APENDICE_III.pdf	07/12/2016 14:05:02	Iha Fernandes	Aceito
Outros	APENDICE_II.docx	07/12/2016 14:04:00	Iha Fernandes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	APENDICE_I.doc	07/12/2016 14:01:44	Iha Fernandes	Aceito
Outros	ANEXO_III.docx	30/11/2016 15:51:10	Iha Fernandes	Aceito
Outros	ANEXO_II.docx	30/11/2016 15:50:19	Iha Fernandes	Aceito
Outros	ANEXO_I.docx	30/11/2016 15:49:28	Iha Fernandes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

Endereço: JOSÉ LOURENÇO KELMER SN
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 38.038-900
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propria@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer 2.001.171

JUIZ DE FORA, 05 de Abril de 2017

Assinado por:
Vânia Lúcia Silva
(Coordenador)

Endereço: JOSE LOURENCO KILMER SM
Bairro: SAO PEDRO CEP: 38.038-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)3102-3788 Fax: (32)3102-3788 E-mail: cap.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO B - Mini Exame Do Estado Mental

Identificação do cliente

Nome: _____

Data de nascimento/idade: _____ Sexo: _____

Escolaridade: Analfabeto () 0 à 3 anos () 4 à 8 anos () mais de 8 anos ()

Avaliação em: ____/____/____ Avaliador: _____.

<p>Orientação Temporal Espacial</p> <p>1. Qual é o (a) Dia da semana? _____ 1 Dia do mês? _____ 1 Mês? _____ 1 Ano? _____ 1 Hora aproximada? _____ 1</p> <p>2. Onde estamos?</p> <p>Local? _____ 1 Instituição (casa, rua)? _____ 1 Bairro? _____ 1 Cidade? _____ 1 Estado? _____ 1</p> <hr/> <p>Registros</p> <p>1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. -Vaso, carro, tijolo _____ 3</p> <hr/> <p>3. Atenção e cálculo</p> <p>Sete seriado (100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65). Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Interrompa a cada cinco respostas. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente. _____ 5</p> <hr/> <p>4. Lembranças (memória de evocação)</p> <p>Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão 2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3</p>	<p>Linguagem</p> <p>5. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta _____ 2</p> <hr/> <p>6. Faça o paciente. Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá". _____ 1</p> <hr/> <p>7. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios. "Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa". _____ 3</p> <hr/> <p>8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: FECHE OS OLHOS. _____ 1</p> <hr/> <p>9. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto) _____ 1</p> <hr/> <p>10. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero. _____ 1</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
---	--

ANEXO C – FES-I-Brasil

	Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)				
2. Vestindo ou tirando a roupa				
3. Preparando refeições simples				
4. Tomando banho				
5. Indo às compras				
6. Sentando ou levantando de uma cadeira				
7. Subindo ou descendo escadas				
8. Caminhando pela vizinhança				
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão				
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar				
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)				
12. Visitando um amigo ou parente				
13. Andando em lugares cheios de gente				
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)				
15. Subindo ou descendo uma ladeira				
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)				

ANEXO D – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

Para responder as questões lembre-se que:

Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.

Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

_____ dias por SEMANA () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)

_____ dias por SEMANA () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por SEMANA () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

_____ horas ____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas ____ minutos

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“Efeito da respiração do método pilates sobre equilíbrio, força e pressão arterial de idosas praticantes de atividade física: estudo clínico pareado”**. Nesta pesquisa pretendemos **“investigar os efeitos da respiração do método Pilates associado a exercício resistido sobre o equilíbrio, força e pressão arterial de idosas praticantes de atividade física”**. O motivo que nos leva a estudar **“é que a respiração do método Pilates juntamente com exercícios pode aumentar a atividade muscular melhorando a força, o equilíbrio e ainda reduzindo a pressão arterial”**.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a avaliação começará com a coleta de pressão arterial e frequência cardíaca de repouso, seguida pela coleta de peso, altura e histórico de quedas e o (a) Sr. (a) responderá a um questionário para verificação do estado mental, outro sobre medo de quedas e outro sobre atividade física. Em seguida será avaliada o equilíbrio postural, a força preensão manual e de dorsiflexores direito e esquerdo. Após estas avaliações o (a) Sr. (a) será submetido a um protocolo de exercícios, duas vezes por semana por um período de oito semanas. Ao término das 8 semanas será repetido todo o processo de avaliação.

Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em “risco de cair durante a avaliação do equilíbrio, no entanto o participante estará preso por um cinto ao teto e haverá um fisioterapeuta experiente próximo ao participante para evitar qualquer queda que possa acontecer; risco de estresse psicológico para responder o questionário, no entanto o sr. responderá ao questionário em local privativo, e suas respostas serão sigilosas”.

A pesquisa contribuirá para “identificar os pacientes com maior risco de quedas na casa Unimed. Todas idosas irregularmente ativas realizarão o exercício físico. Os resultados poderão informar se a respiração do método Pilates é eficaz para melhorar o equilíbrio, força e ainda reduzir a pressão arterial”.

Para participar deste estudo o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o

(a) Sr. (a) tem assegurado o direito a indenização. O (a) Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o (a) Sr. (a) é atendido. O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (a) Sr. (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na “clínica escola de fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora - campus Governador Valadares” e a outra será fornecida à Sra. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (resolução nº 466/12 do conselho nacional de saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu fui informado (a) dos objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, _____ de _____ de 20 .

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE B – Ficha de avaliação



FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Nome:				
Endereço:				Telefone
Idade:	Data de nascimento:	Sexo:	Peso:	Altura:
Medicamentos em uso:				
Possui diagnóstico clínico de diabetes?				
Você caiu alguma vez nos últimos 12 meses?			Quantas vezes?	
O que causou a queda?				
Você pratica atividade física?				

Membro dominante:
Você é destro ou canhoto? Com qual perna você chuta bola? Solicitar que fique em apoio monopodal:

PA AV inicial	
FC AV inicial	

PA AV final	
FC AV final	

APÊNDICE C – Programa de Exercícios

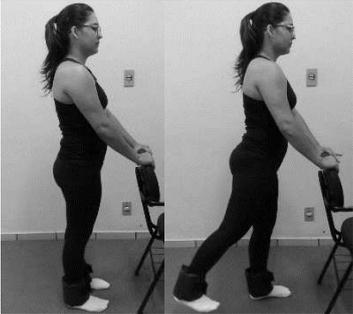
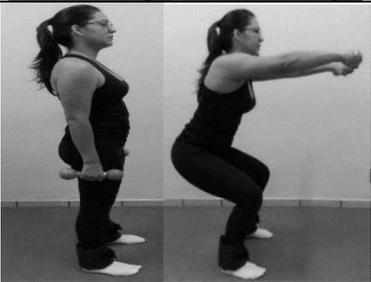
Cada exercício de alongamento será realizado por 20 a 30 segundos, no início e ao final da sessão.

Cervical anterior 	Cervical lateral 	Cervical posterior 	Deltoide 	Triceps 
Isquiotibiais 	Quadriceps 	Coluna (lateral) 	Coluna 	Gastrocnêmico 
Extensão de coluna 	Circundação de Quadril 			

Cada exercício abaixo foi realizado em 1 série de 10 repetições no Grupo TR-RP e 2 séries de 10 repetições no Grupo TR.

		Com halter na mão direita e caneleira no tornozelo direito, fazer flexão de quadril e extensão do ombro.
		Com halter na mão direita e caneleira no tornozelo esquerdo, fazer flexão de quadril, extensão do ombro com elevação do tronco para aproximar a mão no pé.
		Com halter nas mãos e caneleira nos tornozelos, fazer adução horizontal dos ombros e elevação do quadril (ponte).

		Com halter nas mãos e caneleira nos tornozelos, fazer flexão de quadril com joelhos a 90° e flexão de ombro.
		Com caneleira nos tornozelos, fazer flexão de quadril e joelhos e extensão de ombro, combinado com elevação do tórax.
		Em decúbito lateral, com halter na mão e caneleira no tornozelo, fazer abdução de quadril e ombro combinados. Realizar também no lado oposto.
		Em decúbito lateral, e caneleira no tornozelo, fazer adução de quadril. Realizar também no lado oposto.
		Em decúbito ventral, e caneleira no tornozelo, fazer extensão de quadril a 10°. Realizar também no lado oposto.
		Em decúbito dorsal, e caneleiras nos tornozelos, de início realize flexão de quadril a 90°, e realize a alternância das pernas.
		Com as mãos apoiadas na barra, e pernas afastadas, fazer flexão de cotovelo e extensão de ombro. Fortalecimento de peitoral.
		Com as mãos atrás das costas, levante o halter acima da cabeça. Fortalecimento de Tríceps.

	<p>Com as mãos apoiadas na barra, e caneleiras nos tornozelos, fazer extensão de quadril. Realizar também no lado oposto. Fortalecimento de glúteos.</p>
	<p>Com halter nas mãos, fazer agachamento combinado com flexão de ombro a 90°.</p>
	<p>Com halter na mão direita realizar flexão de ombro ao mesmo tempo que realiza flexão plantar unilateral. Realizar também do lado oposto.</p>
	<p>Com halter na mão direita e caneleira no tornozelo direito, fazer abdução do ombro e do quadril combinados. Realizar também do lado oposto.</p>
	<p>Com halter na mão direita e caneleira no tornozelo direito, fazer flexão de cotovelo e adução de quadril. Realizar também do lado oposto.</p>

APÊNDICE D – CHECKLIST CONSORT



Lista de informações CONSORT 2010 para incluir no relatório de um estudo randomizado

Seção/Tópico	Item No	Itens da Lista	Relatado na pg No
Título e Resumo	1a	Identificar no título como um estudo clínico randomizado	capa
	1b	Resumo estruturado de um desenho de estudo, métodos, resultados e conclusões para orientação específica, consulte CONSORT para resumos	7
Introdução Fundamentação e objetivos	2a	Fundamentação científica e explicação do raciocínio	14 - 38
	2b	Objetivos específicos ou hipóteses	18
Métodos	3a	Descrição do estudo clínico (como paralelo, factorial) incluindo a taxa de alocação	39
Desenho do estudo	3b	Alterações importantes nos métodos após ter iniciado o estudo clínico (como critérios de elegibilidade), com as razões	Não houve
Participantes	4a	Critérios de elegibilidade para participantes	39
	4b	Informações e locais de onde foram coletados os dados	39
Intervenções	5	As intervenções de cada grupo com detalhes suficientes que permitam a replicação, incluindo como e quando eles foram realmente administrados	43
Desfechos	6a	Medidas completamente pré-especificadas definidas de desfechos primários e secundários, incluindo como e quando elas foram avaliadas	40
	6b	Quaisquer alterações nos desfechos após o estudo clínico ter sido iniciado, com as razões	39
Tamanho da	7a	Como foi determinado o tamanho da amostra	

amostra	7b	Quando aplicável, deve haver uma explicação de qualquer análise de interim e diretrizes de encerramento	Não há
Randomização: Seqüência geração	8a	Método utilizado para geração de seqüência randomizada de alocação	
	8b	Tipos de randomização, detalhes de qualquer restrição (tais como randomização por blocos e tamanho do bloco)	40
Alocação mecanismo de ocultação	9	Mecanismo utilizado para implementar a seqüência de alocação randomizada (como recipients numerados seqüencialmente), descrevendo os passos seguidos para a ocultação da seqüência até as intervenções serem atribuídas	40
Implementação	10	Quem gerou a seqüência de alocação randomizada, quem inscreveu os participantes e quem atribuiu as intervenções aos participantes.	39
Cegamento	11a	Se realizado, quem foi cegado após as intervenções serem atribuídas (ex. Participantes, cuidadores, assessores de resultado) e como	Não houve
	11b	Se relevante, descrever a semelhança das intervenções	
Métodos estatísticos	12a	Métodos estatísticos utilizados para comparar os grupos para desfechos primários e secundários	44
	12b	Métodos para análises adicionais, como análises de subgrupo e análises ajustadas	45
Resultados			
Fluxo de participantes (é fortemente recomendado a utilização de um diagrama)	13a	Para cada grupo, o número de participantes que foram randomicamente atribuídos, que receberam o tratamento pretendido e que foram analisados para o desfecho primário	46
	13b	Para cada grupo, perdas e exclusões após a randomização, junto com as razões	48
Recrutamento	14a	Definição das datas de recrutamento e períodos de acompanhamento	Não é apresentada
	14b	Dizer os motivos de o estudo ter sido finalizado ou interrompido	Não é apresentada
Dados de Base	15	Tabela apresentando os dados de base demográficos e características clínicas de cada grupo	48
Números analisados	16	Para cada grupo, número de participantes (denominador) incluídos em cada análise e se a análise foi realizada pela atribuição original dos grupos	49
Desfechos e estimativa	17a	Para cada desfecho primário e secundário, resultados de cada grupo e o tamanho efetivo estimado e sua precisão (como intervalo de confiança de 95%)	49
	17b	Para desfechos binários, é recomendada a apresentação de ambos os tamanhos de efeito, absolutos e relativos	Não há

Análises auxiliares	18	Resultados de quaisquer análises realizadas, incluindo análises de subgrupos e análises ajustadas, distinguindo-se as pré-especificadas das exploratórias	Não são apresentadas
Danos	19	Todos os importantes danos ou efeitos indesejados em cada grupo (observar a orientação específica CONSORT para danos)	46
Discussão			
Limitações	20	Limitações do estudo clínico, abordando as fontes dos potenciais vieses, imprecisão, e, se relevante, relevância das análises	59
Generalização	21	Generalização (validade externa, aplicabilidade) dos achados do estudo clínico	
Interpretação	22	Interpretação consistente dos resultados, balanço dos benefícios e danos, considerando outras evidências relevantes	61
Outras informações			
Registro	23	Número de inscrição e nome do estudo clínico registrado	39
Protocolo	24	Onde o protocolo completo do estudo clínico pode ser acessado, se disponível	39
Fomento	25	Fontes de financiamento e outros apoios (como abastecimento de drogas), papel dos financiadores	39
* Recomendamos fortemente a leitura desta norma em conjunto com o CONSORT 2010. Explicação e Elaboração de esclarecimentos importantes de todos os itens. Se relevante, também recomendamos a leitura das extensões do CONSORT para estudos cluster randomizados, estudos de não-inferioridade e de equivalência, tratamentos não-farmacológicos, intervenções de ervas e estudos pragmáticos. Extensões adicionais estão por vir: para aquelas e até dados de referências relevantes a esta lista de informações, ver www.consort-statement.org .			