

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DOMICILIARES NO
EQUILÍBRIO, FORÇA MUSCULAR E PREVENÇÃO DE QUEDAS EM
IDOSOS BRASILEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA: UM ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

Tainara Steffens



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DOMICILIARES NO
EQUILÍBRIO, FORÇA MUSCULAR E PREVENÇÃO DE QUEDAS EM
IDOSOS BRASILEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA: UM ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

Tainara Steffens

Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci (Orientador – FURG)

Prof. Dr. Eduardo Lusa Cadore (Banca examinadora externa – UFRGS)

Profa. Dra. Mirelle de Oliveira Saes (Banca examinadora interna – FURG)

Profa. Dra. Romina Buffarini (Banca examinadora interna – FURG)

Prof. Dr. Michael Pereira da Silva (Suplente – FURG)

S817e

Steffens, Tainara

Efeitos de um programa de exercícios domiciliares no equilíbrio, força muscular e prevenção de quedas em idosos brasileiros da atenção primária: um ensaio clínico randomizado / Tainara Steffens. – 2025.

122 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2025.

Orientador: Dr. Rodrigo Dalke Meucci.

1. Taxas de queda. 2. Equilíbrio. 3. Sarcopenia. 4. Exercícios programados. 5. Ensaio clínico randomizado. I. Meucci, Rodrigo Dalke. II. Título.

CDU 616-083-053.9

Catálogo na fonte: Bibliotecária Claudia Maria Gomes da Cunha CRB10/1942

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Rodrigo, pela orientação precisa, pela serenidade e confiança depositada em mim desde o primeiro dia. Sua empatia e apoio foram fundamentais em toda esta jornada, transcendendo o acadêmico - desde o incentivo intelectual até o auxílio prático na preparação de nossos materiais de pesquisa (as caneleiras), inclusive em dias improváveis de sábado.

As pessoas idosas participantes, que generosamente abriram suas casas e compartilharam suas experiências em prol da saúde.

Às equipes das Unidades de Saúde, motoristas da FURG e entrevistadoras, pelo apoio essencial em todas as etapas da pesquisa.

À dedicada Simone, secretária do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da FURG, pelo competente auxílio burocrático e logístico durante todo o doutorado.

À minha incansável dupla de pesquisa, Nathália, pela organização impecável, pela paciência ao me ensinar a usar o RedCap, pelo generoso "empréstimo" de seu pai como modelo para as cartilhas de exercício, pela parceria na confecção das caneleiras e pelas aventuras de saídas de campo. Sua contribuição foi essencial em todas etapas dessa pesquisa – do planejamento à execução e conclusão.

Às bolsistas de iniciação científica - Giovanna, Júlia e a Giulia- agradecimentos por todo apoio nas ligações de acompanhamento, no processo de randomização, na elaboração e entrega dos relatórios individuais, e por tornarem nossas saídas de campo tão produtivas e divertidas!

Aos professores e colegas do programa, pelo conhecimento compartilhado e amizades construídas. Às amizades que transcenderam o ambiente acadêmico, como a Pâmela Milano e a mais recente, Ivana Goulard, com quem me aproximei nesta etapa final e que foi um apoio mútuo.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional mesmo à distância, sem nunca compreenderem plenamente o que era um doutorado, mas sempre acreditando.

A Deus, pelas oportunidades, pessoas e lições de perseverança que moldaram esta jornada.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	Dados demográficos sobre o envelhecimento humano.....	11
2.2	Déficit do Equilíbrio no Envelhecimento	12
2.3	Risco de quedas em idosos	13
2.4	Declínios de força muscular no envelhecimento	14
2.5	Sarcopenia na população idosa	15
2.6	Capacidade funcional e mobilidade no envelhecimento.....	16
2.7	O programa de exercícios de Otago.....	17
2.8	Os efeitos do Programa de exercícios de Otago nos parâmetros funcionais	19
2.8.1	Características dos estudos	19
2.8.2	Protocolo de intervenção	21
2.8.3	Principais desfechos.....	22
3	JUSTIFICATIVA.....	27
4	OBJETIVO GERAL	28
4.1	Objetivos específicos	28
5	HIPÓTESE.....	28
6	MATERIAIS E MÉTODOS	28
6.1	Participantes.....	28
6.2	Randomização.....	29
6.3	Protocolo Experimental	30
6.3.1	Grupo controle	30
6.3.2	Grupo intervenção.....	31
6.3.3	Monitorização da frequência e evolução dos exercícios	32
6.4	Desfechos e Instrumentos de Avaliação	33
6.5	Tamanho da amostra.....	35

6.6	Desenho do Estudo	35
6.7	Logística.....	36
6.8	Cegamento e alocação	37
6.9	Processamento e Análise Estatística	37
6.10	Considerações éticas	37
6.11	Financiamento.....	37
	REFERÊNCIAS	38
7	Artigo 1	46
8	Artigo 2	60
9	Relatório de campo	72
9.1	Seleção das Unidades Básicas de Saúde da Família.....	72
9.2	Seleção das entrevistadoras	73
9.3	Deslocamentos das entrevistadoras e da intervencionista	73
9.4	Levantamento dos idosos por cada UBSF e total incluído na pesquisa.....	73
9.5	Devolutiva dos resultados para os participantes	74
9.6	Percepções sobre o processo da pesquisa	75
10	Produções relacionadas a tese	76
	ANEXO I: Manual ilustrado de Treinamento de Força e equilíbrio supervisionados	78
	ANEXO II: Questionários e avaliações	102
	APÊNDICE I: Questionário de acompanhamento por ligações telefônicas	108
	APÊNDICE II: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	109
	Apêndice III- Relatório entregue com resultados aos participantes.....	112
	Apêndice IV- Termo de autorização de uso da imagem do manual ilustrado de exercícios..	116
	Apêndice V- Ata da sessão de defesa aberta de tese de doutorado.....	117

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

- Quadro 1. Progressão do programa de exercícios de Otago: exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio.
- Quadro 2: Características e informações dos estudos incluídos na revisão.
- Quadro 3: Programação do treinamento domiciliar de força e equilíbrio.
- Quadro 4: Cálculo amostral.
- Quadro 5: As UBSF participantes da pesquisa e o cronograma de seleção da amostra.
- Quadro 6: Total de idosos identificados, os não localizados ou que mudaram de endereço, os óbitos, as recusas, as exclusões e os que participaram da pesquisa.
- Quadro 7. Identificação dos participantes na entrega do relatório individual.
- FIGURA 1: População residente, segundo o sexo e os grupos de idade (%).
- FIGURA 2: Fluxograma da seleção de estudos, de acordo com os critérios *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*.
- FIGURA 3: Orientações para prevenção de quedas da Caderneta de Saúde da Pessoa idosa.
- FIGURA 4: Desenho do estudo.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABVD: Atividades básicas de Vida diária
- AIVD: Atividades Instrumentais de Vida Diária
- AVDs: Atividades de vida diária de Nottingham
- CEP: Comitê de ética em pesquisa
- CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
- CONSORT: Consolidated Standards of Reporting Trials
- ECR: Ensaio Clínico Randomizado
- ESF: Estratégia Saúde da Família
- FaME: Falls Management Exercise
- FM (MI): Força muscular de membros inferiores
- FURG: Universidade Federal do Rio Grande
- GC: grupo controle
- GI: grupo intervenção
- IM: intervenção motivacional
- IMC: índice de massa corporal
- LiFE: Exercício Funcional Integrado ao Estilo de Vida
- PEO: Programa de Exercícios de Otago
- PROSPERO: base internacional de registros de revisões sistemáticas
- ReBEC: Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
- SMD: diferenças das médias padronizadas.
- SPPB: Short Physical Performance Battery
- STS: Teste de Sentar e levantar de 30 segundos.
- TAF: Teste de Alcance Funcional
- TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- TSL: Teste de Sentar e Levantar de cinco repetições
- TUG: Timed Up and Go
- UBSF: Unidade Básica de Saúde da Família
- VM: velocidade da marcha
- WEBB: Weight Bearing Exercise for Better Balance

RESUMO

O envelhecimento implica em declínios de força muscular, que impactam no equilíbrio, na mobilidade, no número de quedas e na independência das atividades básicas de vida diária. O exercício físico apresenta efeito positivo e atenuante desses declínios, e o programa de exercícios domiciliares como o de Otago, se mostraram efetivos na prevenção de quedas em diversos países, no entanto não sabemos qual o efeito desse programa na população Brasileira.

Objetivo: avaliar os efeitos de um programa de exercícios domiciliares no equilíbrio, na força muscular de membros inferiores, mobilidade e na prevenção de quedas em idosos brasileiros comunitários da Atenção Primária, do município de Rio Grande/ RS – Brasil. **Métodos:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado, de dois braços, unicego, de grupos paralelos, com amostragem probabilística, com idosos de 70 anos ou mais, pertencentes às áreas de abrangência de Unidades Básicas de Saúde da Família. Todos os participantes receberam orientações usuais para prevenção de quedas preconizados pelo Ministério da Saúde Brasileiro, e essa foi a única intervenção do grupo controle. O grupo intervenção, adicionalmente, recebeu o programa de exercícios domiciliares baseado no programa de exercícios de Otago (PEO). A intervenção em ambiente domiciliar teve duração de 12 semanas, com orientação de praticar três vezes por semana, e receberam três visitas domiciliares, com a entrega de um manual de exercícios ilustrado, e ligações telefônicas. Os desfechos foram: a força muscular (mensurados pelo teste de sentar e levantar de 5 repetições - TSL), equilíbrio proativo (pelo teste de alcance funcional- TAF), equilíbrio dinâmico (velocidade da marcha -VM), mobilidade funcional (Timed Up and Go-TUG) e as quedas. As avaliações ocorreram na linha de base (T1: pré-intervenção), pós-intervenção (T2: após 12 semanas) e no follow-up (T3: de ~15 meses). Para avaliar os efeitos do PEO no TSL, TAF, VM e TUG foi realizada regressão multinível para verificar a interação entre grupo, tempo de intervenção e momentos (pré e pós-intervenção) nas mudanças dos desfechos. Utilizou-se análise Equações de Estimação Generalizadas para avaliar mudanças nas taxas de quedas ocorridas no T1, T2 e T3. Todas as análises foram feitas no software Stata13.1®. **Resultados:** o estudo incluiu 230 idosos com idade de igual ou superior a 70 anos (n=115 em cada grupo). No artigo 1, tanto o grupo controle quanto o grupo que realizou o Programa de Exercícios Otago (PEO) tiveram piora significativa na força muscular (TSL), equilíbrio (TAF) e mobilidade (TUG) ao longo das 12 semanas. Não houve diferença significativa entre o grupo controle e o grupo PEO em nenhuma das variáveis analisadas. A piora foi consistente internamente: ambos os grupos se deterioraram no TSL e TAF, e o grupo controle também piorou significativamente na mobilidade (TUG). No artigo 2: ambos os grupos apresentaram reduções similares ao longo do tempo (PEO:24%; GC:23%, $p=0,830$), o grupo não teve efeito significativo na taxa de quedas, o tempo prolongado de intervenção promoveu redução de 43% nas quedas. **Conclusão:** No artigo 1: O Programa de Exercícios Otago, como aplicado neste estudo, não teve efeito na força muscular, equilíbrio e mobilidade ao longo do tempo nesta população específica. No artigo 2: O programa de exercícios domiciliares não se sobressaiu ao grupo controle na prevenção de quedas dos idosos participantes da pesquisa. Os efeitos do PEO foram maiores no follow-up com redução nas quedas no T3 comparado ao T1 e T2.

Palavras-chave: Taxas de quedas; Equilíbrio; Sarcopenia; Exercícios Programados; Ensaio Clínico Randomizado.

De acordo com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela Organização da Nações Unidas essa pesquisa se enquadra no ODS 3 saúde e bem-estar, e ODS 4 educação e qualidade.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano envolve um conjunto de alterações que acontecem ao longo do tempo, e essas mudanças ocorrem em níveis molecular, celular, fisiológico e funcional (FERRUCCI *et al.*, 2018). Um declínio em todos esses níveis é observado a partir da terceira década de vida e os mecanismos podem ser mais acelerados para alguns, o que contribui para maioria das doenças crônicas tais como a sarcopenia, fragilidades e incapacidades com desfechos adversos à saúde (FERRUCCI *et al.*, 2018; IZQUIERDO *et al.*, 2021).

Existem dois fenótipos de envelhecimento que influenciam arbitrariamente nos desfechos de saúde, um de presença, outro da ausência de atividade física e exercícios (IZQUIERDO *et al.*, 2021). Este último contribui para o surgimento prematuro de doenças, disfunções e risco de sarcopenia (IZQUIERDO *et al.*, 2021; ROGERI *et al.*, 2022). Ser fisicamente ativo reduziu em 45% a progressão de incapacidade nas atividades básicas de vida diária, com impacto positivo no desempenho físico e redução na mortalidade em 22% por todas as causas de morte em idades de 60 anos ou mais (CUNNINGHAM *et al.*, 2020).

Neste contexto, emergem as ações com meta no envelhecimento saudável e ativo, que visam maximizar o desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional, autonomia e bem-estar (FERRUCCI *et al.*, 2018; BRASIL, 2021; WHO, 2021). Nesta perspectiva, alternativas como programa de exercícios domiciliares se sobressaem aos seus pares que não praticam exercícios, nos desfechos de força muscular, equilíbrio e resistência muscular (CHAABENE *et al.*, 2021). E a eficácia destes programas, como o Programa de Exercícios de Otago (PEO) tem sido descrita em diversos países (HILL *et al.*, 2015), bem como o custo-benefício destas intervenções ser baixo comparado a outras (DAVIS *et al.*, 2010; ILIFFE *et al.*, 2014).

O PEO engloba exercícios de equilíbrio e força muscular e a sua eficácia para prevenção de quedas em idosos já tem sido comprovada (ROBERTSON *et al.*, 2002), bem como na redução de mortalidade (THOMAS, MACKINTOSH, HALBERT, 2010), e com efeito significativo no equilíbrio (CHIU *et al.*, 2021), mas pouco se sabe de seus efeitos na força muscular de membros inferiores. A diversidade da população nos estudos com o PEO que incluem os idosos com disfunção de equilíbrio (YANG *et al.*, 2012), mobilidade comprometida (LIEW *et al.*, 2019; LIU-AMBROSE *et al.*, 2008), os com histórico de quedas (ELLEY *et al.*, 2008; BJERK *et al.*, 2019), e que usem dispositivos auxiliares para a marcha (YANG *et al.*, 2012; ILIFFE *et al.*, 2014; ARKKUKANGAS *et al.*, 2019; BJERK *et al.*, 2019), dificultam a

comparação, pois não está claro se os efeitos em populações saudáveis são os mesmos. O PEO consiste em visitas domiciliares para progressão dos exercícios e ligações de acompanhamento, caracterizando-se como uma modalidade de exercícios domiciliares parcialmente supervisionados. Isso se deve ao número reduzido de visitas presenciais supervisionadas, complementadas por contatos telefônicos. Apesar da supervisão limitada, essa abordagem demonstra resultados superiores em comparação a programas totalmente não supervisionados (LACROIX *et al.*, 2017). Portanto, este estudo objetiva avaliar os efeitos de um programa de exercícios domiciliares no equilíbrio, na força muscular de membros inferiores e na prevenção de quedas em idosos comunitários da Atenção Primária, do município de Rio Grande/ RS – Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dados demográficos sobre o envelhecimento humano

A pirâmide etária do Brasil tem apresentado um aumento do seu ápice, que representa a população acima de 60 anos, e uma diminuição da base, que representa a população mais jovem. Essa mudança vem ocorrendo desde 1980 e tem sido progressiva de acordo com a figura 1 (CORTEZ *et al.*, 2019). Esse fenômeno se deve a duas transições importantes, a transição epidemiológica, que diz respeito aos padrões de saúde e doença com predomínio das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT); e, a transição demográfica, redução da fecundidade e de mortalidade (CORTEZ *et al.*, 2019).

Os idosos representavam cerca de 13,5% da população global em 2021, equivalendo a pouco mais de 1 bilhão de habitantes (WHO, 2021). No Brasil, a proporção de pessoas com idade de 65 anos ou mais representou 9,5% do total de pessoas em 2019, e a expectativa de vida ao nascer dos homens foi de 73,1 anos e a das mulheres de 80,1 anos. No Estado do Rio Grande do Sul, para a população geral foi de 78,5 anos (CRELIER, 2021).

Em 2019, as DCNT foram as causas de 54,7% dos óbitos registrados no Brasil, e 78,4% das mortes por quedas aconteceram com os idosos (BRASIL, 2021). Uma das metas do Ministério da Saúde apresentadas no Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e agravos Não Transmissíveis no Brasil, 2021-2030, é aumentar a prevalência da prática de atividade física no tempo livre em 10% (BRASIL, 2021). Entende-se por atividade física, qualquer movimento corporal músculo esquelético que aumente o gasto energético (IZQUIERDO *et al.*, 2021, MARTINS *et al.*, 2021). E, como uma subcategoria da

atividade física, o exercício é uma atividade planejada, estruturada e repetitiva, com objetivo ou não de melhorar ou manter condicionamento físico e a saúde (IZQUIERDO *et al.*, 2021). De acordo com o VIGITEL, cerca de 38% das pessoas com idade de ≥ 65 anos são fisicamente inativas (BRASIL, 2022).

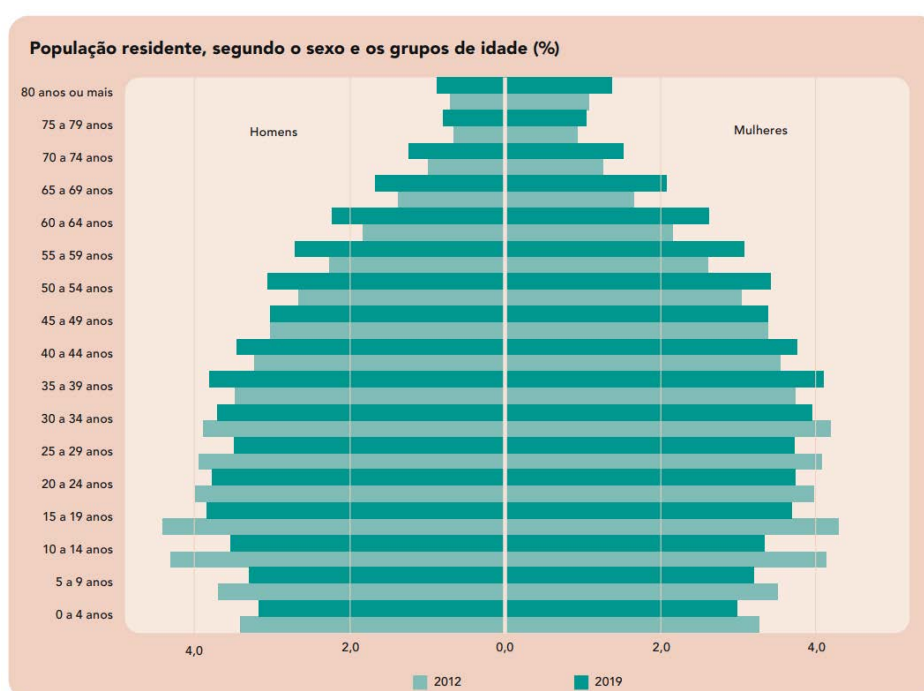


Figura 1: Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua-IBGE 2020

2.2 Déficit do Equilíbrio no Envelhecimento

O envelhecimento afeta diversos sistemas corporais, como visual, somatossensorial e vestibular, que são importantes para o controle postural (TAKAKUSAKI, 2017). Este, requer o uso desses sistemas para manter o centro da gravidade dentro dos limites da base de apoio por meio de informações dos proprioceptores musculares e articulares, sistema vestibular para orientação da cabeça e tronco, visão e receptores do tronco para informações da gravidade (SIDDIQI, MASOOD, 2018; OSOBA *et al.*, 2019).

A importância do equilíbrio se dá tanto em repouso quanto em movimento. O equilíbrio estático consiste em manter a estabilidade postural e o centro de gravidade sobre a base de suporte durante repouso, como a postura estacionária enquanto fica em pé com apoio bipodal ou unipodal (CHIU *et al.*, 2021). Já o equilíbrio dinâmico é a habilidade de manter a estabilidade corporal durante movimentos dinâmicos como marcha, sentar e levantar (LACROIX *et al.*, 2017; CHIU *et al.*, 2021). O equilíbrio proativo abrange o ajuste corporal

durante um movimento auto iniciado com uma perturbação prevista, por exemplo no Teste de Alcance Funcional (LACROIX *et al.*, 2017; BERGQUIST *et al.*, 2019; CHIU *et al.*, 2021). De uma maneira geral, as medidas de equilíbrio dinâmico são superiores ao de equilíbrio estático, por serem cruciais no desempenho de tarefas da vida diária que necessitem de mobilidade (DUCAN *et al.*, 1990; CHIU *et al.*, 2021).

O equilíbrio preservado equivale a uma resposta rápida e precisa diante de uma perturbação, que depende de uma ação sinérgica rápida entre os elementos fisiológicos e cognitivos que permitem uma mudança abrupta e exata para evitar uma queda (CUEVAS-TRISAN, 2017).

A prevalência de alteração de equilíbrio foi de 16,3% entre idosos residentes no município de São Paulo, com média de idade de $69,6 \pm 7$ anos (BUSHATSKY *et al.*, 2019). Essa alteração tende a aumentar com o avanço da idade, sendo que idosos com 75 a 79 anos e de 80 anos ou mais tem, respectivamente, chances de apresentar prejuízo no equilíbrio de 3,77 e 5,31 vezes maior quando comparados àqueles com 60 a 64 anos (BUSHATSKY *et al.*, 2019).

Nesse contexto, estratégias que visem à manutenção do equilíbrio demonstram um fator protetor diminuindo a chance de alterações de equilíbrio em 66% (BUSHATSKY *et al.*, 2019).

2.3 Risco de quedas em idosos

A queda é o ato de cair de forma não intencional, com transferência do corpo para um nível inferior ao da posição inicial sem a capacidade de correção em tempo hábil (SBGG, 2008).

Idosos que já sofreram uma queda e não fizeram tratamento tendem a sofrer quedas recorrentes, que correspondem à ocorrência de duas quedas ou mais em um intervalo de 12 meses (ANG, LOW, HOW *et al.*, 2020).

Os fatores de risco modificáveis mais comuns para quedas são a falta de equilíbrio (CUEVAS-TRISAN, 2017); velocidade da marcha lenta (VICCARO, PERERA, STUDENSKI, 2011; KYRDALEN *et al.*, 2019); medicamentos psicotrópicos: benzodiazepínicos, antidepressivos e antipsicóticos (HARTIKAINEN *et al.* 2007; PARK *et al.* 2015), fraqueza muscular, visão deficiente (geralmente por catarata), causas ambientais (presença de tapetes, falta de corrimão, superfícies irregulares ou escorregadias) e calçados inadequados (GOUVEIA *et al.*, 2019). Fatores demográficos também estão relacionados ao risco de quedas, tais como a idade avançada e o sexo feminino, além de fatores clínicos que levam a anormalidade da marcha e ao déficit de equilíbrio (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2021).

Entre as 15 diretrizes para a prevenção de quedas, foram encontradas alta concordância em cinco áreas: (1) estratificação de risco, (2) instrumentos de avaliação, (3) gestão de fraturas

e osteoporose, (4) intervenção de exercícios e (5) intervenções multifatoriais (MONTERO-ODASSO *et al.*, 2021). Em comum nas 15 diretrizes, foram recomendadas a triagem para o risco de quedas e orientações para intervenção de exercícios.

2.4 Declínios de força muscular no envelhecimento

A produção de força muscular é resultante de sinais enviados ao sistema nervoso central que são transmitidos pelo sistema nervoso periférico aos músculos e tendões. No envelhecimento, acontecem variadas alterações na estrutura e função tanto neurais quanto musculotendíneas, com interferências negativas em distintos níveis dessa via, o que acarreta em reduzida capacidade de geração de força (ORSSATTO, WUEST, DIFENTHAELER, *et al.*, 2018).

De acordo com a literatura, a taxa de declínio anual da força muscular de flexores e extensores de joelhos em homens variou de 2,0 e 2,5% por ano, a partir da sexta década de vida (FRONTERA *et al.*, 2000). Em uma década, as taxas de declínio da força em músculos extensores de joelho chegam a 17,6% (HUGHES *et al.*, 2001).

Essa redução de força muscular associada à idade é denominada de dinapenia, e tende a ser maior em músculos dos membros inferiores do que para os de membros superiores (HUGHES *et al.*, 2001; YEUNG, *et al.*, 2018). Homens e mulheres septuagenários ou octogenários saudáveis tendem a apresentar declínio de força muscular de 20 a 40% quando comparado aos seus pares jovens (DOHERTY, 2003).

Quanto a avaliação de força muscular, o método mais utilizado e de fácil aplicabilidade fora de ambiente clínico ou laboratório, tem sido a Força de Preensão Manual (FPM), porém existem divergências quanto a representação dessa avaliação. Alguns defendem que a FPM representa a força global do corpo (ALONSO *et al.*, 2018; PORTO *et al.*, 2019) enquanto outros afirmam que não existe relação entre FPM com a força de membros inferiores (FELICIO *et al.*, 2014; YEUNG *et al.*, 2018).

Para avaliação de força muscular de membros inferiores o teste de Sentar e levantar de cinco repetições (TSL) tem ampla aplicabilidade conforme revisão sistemática (BERGQUIST *et al.*, 2019). Evidências de uma metanálise com dados de estudos longitudinais (WANG *et al.*, 2020) demonstraram que idosos comunitários com tempo de caminhada lenta (TSL) apresentaram risco 90% maior (OR = 1,90; IC 95%: 1,63-2,21) de deterioração nas atividades básicas de vida diária, com consistente homogeneidade entre os estudos incluídos ($I^2 = 0,0\%$). Além disso, o maior nível de atividade física e o menor comportamento sedentário estão

associados a maior força muscular de membros inferiores no desempenho do teste de sentar e levantar (RAMSEY *et al.*, 2021).

2.5 Sarcopenia na população idosa

A sarcopenia, foi definida pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP1) em 2010, como perda de força muscular e de massa muscular (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Entre as causas da sarcopenia, ela pode ser considerada "primária" quando relacionada a idade, e "secundária" se uma ou mais outras causas aparecerem (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Em 2016, foi reconhecida como doença muscular com código de Classificação Internacional de Doenças (CID-10M62.84). Em 2018, o EWGSOP2 atualizou os critérios de diagnóstico, e mantiveram as definições de 2010, e foi reforçado que a força muscular é o primeiro parâmetro da sarcopenia por representar a função muscular (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). A perda de força muscular é de 2 a 5 vezes maior do que a perda de massa muscular, por isso a importância dessa medida (MOBASHERI, MENDES, 2013).

Conforme EWGSOP2 e o *Asian working group for Sarcopenia*, para a triagem de risco de sarcopenia, o SARC-F é indicado por representar a percepção do idoso em atividades como andar, levantar-se de uma cadeira, subir escadas, carregar peso e o histórico de quedas (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020). E para a detecção de "provável sarcopenia" com a baixa força muscular é recomendado avaliar com dinamômetro para a força de preensão manual ou a avaliação de força de membros inferiores pelo teste de sentar e levantar de cinco repetições (MALMSTROM *et al.*, 2016; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020).

Em idosos da região urbana da cidade de Pelotas-RS a prevalência de provável sarcopenia foi de 8,4% em 179 idosos (BARBOSA-SILVA *et al.*, 2016). E de 17,1% em 1.482 idosos brasileiros no início da pandemia da Covid-19 (BATISTA *et al.*, 2023). Em idosos da comunidade com provável sarcopenia (confirmado pelo SARC-F ≥ 4 pontos) foi observada maior prevalência de pelo menos um déficit na capacidade funcional nas atividades instrumentais de vida diária e de quedas (MARINCOLO *et al.*, 2021). Nas recomendações internacionais sobre a sarcopenia tem sido enfatizado a possibilidade de prevenir, retardar e até reverter por meio de intervenções precoces e eficazes (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019 e 2010; CHEN *et al.*, 2020). Intervenções no estilo de vida, especialmente exercícios e suplementação nutricional, são pilares do tratamento (CHEN *et al.*, 2020).

2.6 Capacidade funcional e mobilidade no envelhecimento

O agrupamento de declínios no envelhecimento, tais como o de força muscular, desempenho funcional, déficit de equilíbrio e as quedas estão associados a mobilidade reduzida e incapacidade funcional nas atividades básicas de vida diária (ABVD) em idosos (ORSSATTO, WIEST, DIEFENTHAELER, *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2020).

A capacidade funcional está relacionada à capacidade de realizar ABVD como vestir-se, alimentar-se, banhar-se, ir ao banheiro e atividades instrumentais da vida diária (AIVD), como pagar contas, fazer compras, utilizar transporte, atender ao telefone. O declínio da capacidade de realizar tais funções compromete a independência funcional (JONKMAN *et al.*, 2018).

Idosos com melhor desempenho físico tiveram menor incapacidade na mobilidade e nas atividades de vida diária em um período de acompanhamento por quatro anos. Já idosos com desempenho físico prejudicado foram 4,9 vezes mais propensos a apresentar imobilidade e 4,2 vezes mais propensos à incapacidades nas ABVD (GURALNIK, *et al.*, 1995).

A mobilidade dos idosos é frequentemente avaliada pelo desempenho físico com testes cronometrados (GURALNIK, *et al.*, 1995). O maior tempo no teste Timed Up and Go (lento vs rápido) favorece a piora nas ABVD (OR = 3.41, IC 95%: 1.86-6.28); e o maior tempo na velocidade de marcha, ou seja, velocidade lenta (baixa vs. alta) demonstraram piora nas atividades instrumentais de vida diária AIVD (OR = 1.93, IC 95%: 1.69–2.21) em uma meta-análise (WANG *et al.*, 2020).

Um estudo longitudinal de nove anos com holandeses e italianos com idade de 60 a 70 anos, identificou três trajetórias ao longo do tempo com comportamento semelhante entre homens e mulheres: um subgrupo com pouco/nenhum declínio funcional, um grupo com declínio intermediário e outro com declínio grave (JONKMAN *et al.*, 2018). A velocidade da marcha mostrou-se um importante preditor de declínio funcional para homens e mulheres. Existem diferentes preditores de declínio funcional entre os sexos, sendo que nos homens é o medo de cair e a ingestão de álcool. Nas mulheres, é a idade, morar sozinha, satisfação econômica, equilíbrio, atividade física, IMC e doença cardiovascular (JONKMAN *et al.*, 2018).

Uma grande coorte de homens e mulheres italianos residentes na comunidade com idades entre 18 e 98 anos, avaliou o desempenho físico relacionado à idade com o tempo para completar o teste de Sentar e Levantar de cinco repetições (TSL). Foi observado que o TSL foi semelhante de 18 a 40-44 anos, e diminuiu linearmente a partir de então, de modo que o tempo para completar o teste aumentou em mais de 3s do mais jovem (<24 anos) para o grupo mais velho (mais de 80 anos). No entanto, os participantes fisicamente ativos apresentaram melhor

desempenho do que pessoas sedentárias, com uma mudança no padrão de declínio mais evidente após os 55 anos, e os participantes ativos com mais de 80 anos apresentaram o mesmo desempenho de pessoas sedentárias de 65 anos (LANDI *et al.*, 2018).

A conservação da independência funcional impacta na qualidade de vida dos idosos e reduz os encargos para os familiares e o sistema de saúde (ORSSATTO, WIEST, DIEFENTHAELER, *et al.*, 2018). Estudos de intervenções com essa população já tem demonstrado efeitos positivos na manutenção da capacidade funcional e desempenho físico (OLSEN *et al.*, 2019; LANDI *et al.*, 2018).

2.7 O programa de exercícios de Otago

O programa de exercícios de Otago foi desenvolvido na faculdade de medicina da universidade de Otago, Nova Zelândia, por um grupo de pesquisa liderado pelo professor John Campbell, e foi testado de acordo com os ensaios clínicos descritos a seguir (ACC, 2003).

O primeiro ensaio clínico randomizado foi realizado em 17 clínicas gerais na Nova Zelândia, para prevenção de quedas, e incluiu mulheres com idade igual ou superior a 80 anos (CAMPBEL *et al.*, 1997). O programa foi baseado no treinamento de força muscular e equilíbrio, em ambiente domiciliar. Consistiu em quatro visitas domiciliares, realizadas por um fisioterapeuta, nos dois primeiros meses, e a entrega de uma cartilha de exercícios ilustrada. A seleção dos exercícios foi gradual, e foi fornecido caneleiras de 0,5kg a 1kg. Foram orientados a realizar três vezes por semana, e fazer caminhadas pelo menos três vezes por semana, e ao final de seis meses os participantes foram reavaliados. Ao completar 12 meses desde a primeira avaliação, foi observada redução do risco de quedas e de lesões do grupo intervenção (CAMPBEL *et al.*, 1997). As quedas e as lesões foram monitoradas por 24 meses e o programa de exercícios foi eficaz (CAMPBEL *et al.*, 1999).

Mais tarde, o programa de exercícios foi conduzido por uma enfermeira treinada, em West Auckland, Nova Zelândia, com idosos de 75 anos ou mais de idade, homens e mulheres. A prescrição foi individual, com cinco visitas domiciliares, nas semanas 1, 2, 4 e 8, e uma visita de reforço após seis meses. O número de repetições dos exercícios e o peso da caneleira (variou de 0 a 6 kg) usados para fortalecimento muscular foram aumentados em cada visita, conforme apropriado. Foram orientados a realizar os exercícios pelo menos três vezes por semana (30 minutos por sessão) e caminhar pelo menos duas vezes por semana durante um ano. A adesão e o número de quedas foram monitorados com calendários de cartão-postal. A enfermeira fez ligações telefônicas aos participantes nos meses que não tinha a visita. Foi observada redução

de quedas nos participantes acima de 80 anos do grupo intervenção (ROBERTSON *et al.*, 2001a).

A implementação do programa na comunidade, foi com participantes de 80 anos ou mais, de 32 clínicas gerais, em sete centros do sul da Nova Zelândia. Três destes centros foram escolhidos para o grupo intervenção, e os demais, para o grupo controle. A intervenção foi realizada por três enfermeiras treinadas, que seguiram o protocolo de exercícios conforme descrito por Robertson *et al.*, (2001a), foi observada redução das quedas em 30% em comparação aos cuidados habituais do grupo controle (ROBERTSON *et al.*, 2001b).

O grupo de pesquisa publicou em 2001, a programação dos exercícios de equilíbrio e fortalecimento muscular, com as orientações para a progressão (Quadro 1) (GARDNER *et al.*, 2001), e em 2003 atualizou, com o acréscimo de exercícios de equilíbrio e disponibilizou a cartilha ilustrada (ACC, 2003).

Quadro 1. Progressão do programa de exercícios de Otago: exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio

Exercício		Detalhes	Nível			
			1	2	3	4
Fortalecimento						
Extensores e flexores de joelho, abdutores de quadril		Com caneleiras, 10 repetições cada exercício.				
Plantiflexores e dorsiflexores de tornozelo		2x10rep.	Com apoio	Sem apoio	-	-
Equilíbrio						
Agachamento (joelhos dobrados)		10 rep.	Com apoio	Sem apoio	2x10rep. sem apoio	3x10rep. sem apoio
Andar para trás		10 passos, 4 vezes	-	Com apoio	-	Sem apoio
Andar em círculos		Fazer a figura 8, repetir	-	Com apoio	Sem apoio	-
Andar de lado (caminhada latero-lateral)		10 passos, 4 vezes	-	Com apoio	Sem apoio	-
Um pé na frente do outro (estático)		10segundos	Com apoio	Sem apoio	-	-
Caminhar com um pé na frente do outro		10 passos, repetir	-	-	Com apoio	Sem apoio
*Apoio unipodal (apoio em uma perna)		10segundos (s)	-	Com apoio	Sem apoio	30s, sem apoio
Andar nas pontas dos pés		10 passos, 4 vezes	-	-	Com apoio	Sem apoio
Andar sobre os calcanhares		10 passos, 4 vezes	-	-	Com apoio	Sem apoio
*Andar para trás com um pé na frente do outro		10 passos, repetir	-	-	-	Sem suporte
Sentar e levantar		± 5 vezes	5x, com as duas mãos	5x com uma mão, ou, 10x com duas mãos	10x, sem apoio, ou, 2x10rep com uma mão.	2x10rep. sem apoio

Legenda: x: vezes; rep.: repetições. * esses exercícios foram adicionados na publicação ACC, *et al.* (2003).

Fonte: traduzido e adaptado de GARDNER *et al.*, (2001) e ACC, *et al.* (2003).

2.8 Os efeitos do Programa de exercícios de Otago nos parâmetros funcionais

Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Scopus, Lilacs, Science Direct, Embase, e Cochrane library. Nenhuma restrição quanto ao período de publicação e limitação de idiomas foi aplicada, e as buscas foram realizadas no dia 15 de maio de 2022.

Os critérios de elegibilidade para os artigos foram elaborados de acordo com o PICOS: População: idosos da comunidade com idade ≥ 60 anos; Intervenção com o Programa de Exercícios de Otago original; Comparação: métodos alternativos de tratamento ativo ou nenhum tratamento; e Desfechos: desempenho/mobilidade, força muscular de membros inferiores, sarcopenia, capacidade funcional nas atividades básicas (ABVD); e instrumentais de vida diária (AIVD); e somente Ensaios Clínicos Randomizados.

Foram excluídos os estudos em que a população tinha patologias, que utilizaram programa de exercícios de Otago modificado (realizados em grupo, em DVD, e que não foram em ambiente domiciliar), que não tinham grupo intervenção PEO original (intervenção domiciliar, com visitas e ligações) na comparação. As medidas de resultado foram: 1) Mobilidade/desempenho funcional: avaliados por Teste Timed Up and Go (TUG), velocidade da marcha e Short Physical Performance Battery (SPPB), 2), Força muscular de membros inferiores: avaliada por dinamômetro; Teste de Sentar e levantar 5 repetições (TSL) ou Teste de Sentar e Levantar 30 segundos, 3) Equilíbrio: avaliado pelo Teste de Alcance Funcional, 4) Sarcopenia: avaliada por qualquer medida, e 5) Capacidade funcional avaliada por questionários para atividades ABVD e AIVD.

Foi utilizada a seguinte estratégia de busca: “Otago Exercise Programme” OR “Otago exercise” OR “Otago Exercise Program”. Foram identificados 689 artigos nas bases de dados, após remoção das duplicatas ($n=364$), totalizaram 325 estudos. Seguindo a etapa 1 (leitura de títulos e resumos) 297 estudos foram excluídos, e 28 ficaram para a etapa 2 (leitura na íntegra). O total de 9 estudos incluídos nessa revisão, de acordo fluxograma na figura 2.

2.8.1 Características dos estudos

Dos estudos incluídos na revisão, dois foram realizados na Nova Zelândia, e os demais um na Suécia, Noruega, Irã, Reino Unido, Canadá, Austrália e Malásia. A população dos estudos tinha 60 anos ou mais, eram do sexo masculino e feminino, e um incluiu somente mulheres de ≥ 80 anos (CAMPBELL *et al.*, 1997), um não descreveu o sexo (DADGARI *et al.*, 2016). As características dos estudos estão apresentadas no quadro 1.

O tamanho amostral variou de 59 a 1.235 idosos, totalizando n=2.674 participantes. Houve uma diversidade na população dos estudos: seis incluíram idosos com histórico de quedas (ELLEY *et al.*, 2008; BJERK *et al.*, 2019; LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; DADGARI *et al.*, 2016; YANG *et al.*, 2012; LIEW *et al.*, 2019); que utilizavam dispositivos auxiliares na marcha (ARKKUKANGAS *et al.*, 2019; BJERK *et al.*, 2019; YANG *et al.*, 2012; ILIFFE *et al.*, 2014); mobilidade reduzida (LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; ELLEY *et al.*, 2008; LIEW *et al.*, 2019), e disfunção de equilíbrio leve (YANG *et al.*, 2012); alguns com histórico de Acidente Vascular Cerebral e de artrite no joelho (CAMPBELL *et al.*, 1997).

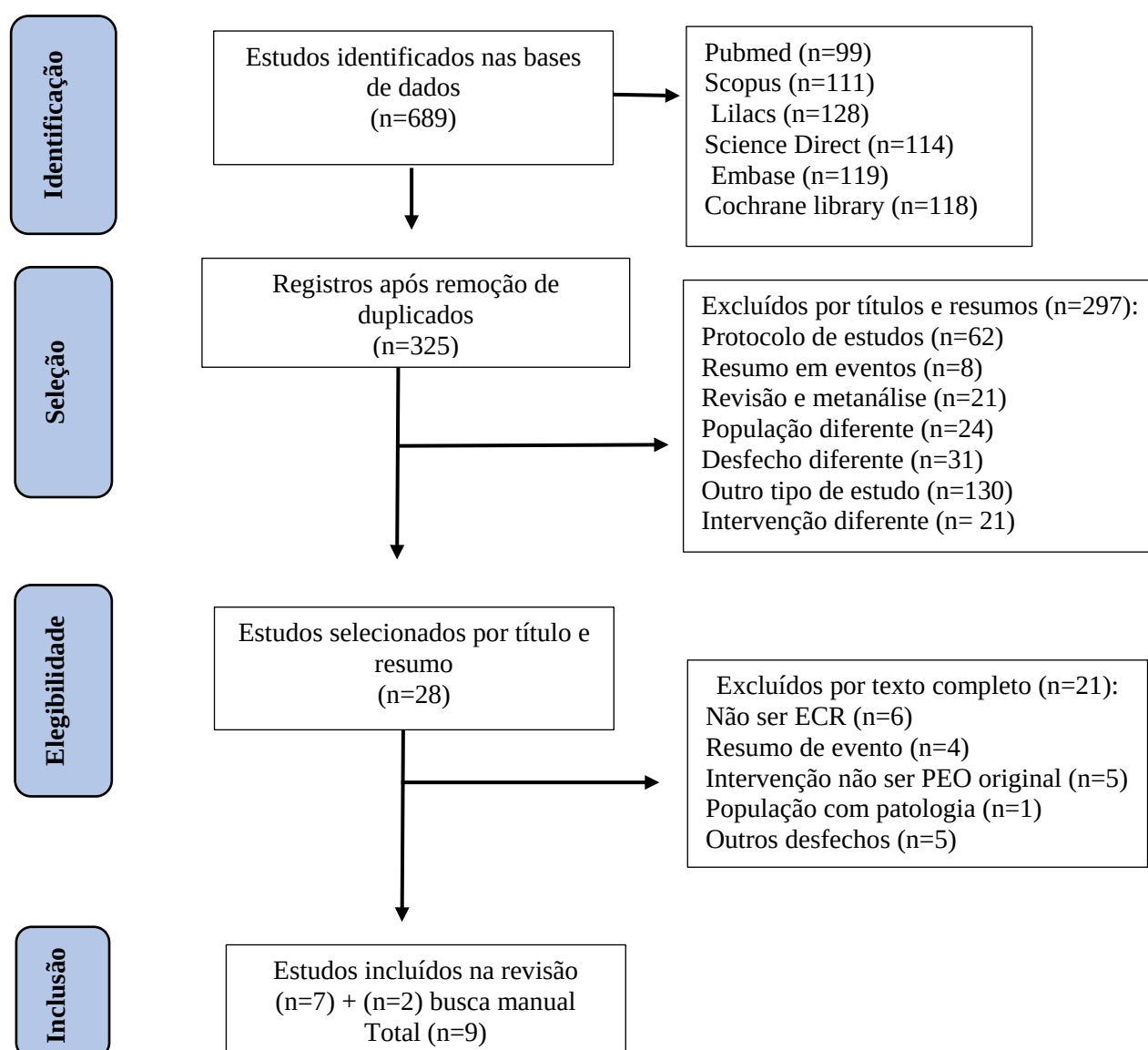


Figura 2: Fluxograma da seleção de estudos, de acordo com os critérios *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

2.8.2 Protocolo de intervenção

Todos tinham o grupo controle inativo que receberam recomendações habituais, apenas dois estudos tiveram três grupos intervenção (ILIFFE *et al.*, 2014; ARKKUKANGAS *et al.*, 2019).

A intervenção original do Programa de exercícios de Otago é de 12 meses (48 semanas), e prevê cinco visitas domiciliares (duração de 1h cada visita) nas semanas 1, 2, 4 e 8, e uma após seis meses; e ligações mensais de acompanhamento (GARDNER *et al.*, 2001). Cinco dos ECR tiveram duração de 24 semanas (LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; DADGARI *et al.*, 2016; YANG *et al.*, 2012; ILIFFE *et al.*, 2014; CAMPBEL *et al.*, 1997), três de 12 semanas (ARKKUKANGAS *et al.*, 2019; BJERK *et al.*, 2019; LIEW *et al.*, 2019) e apenas um de 48 semanas (ELLEY *et al.*, 2008).

Quatro estudos não detalharam sobre o acompanhamento telefônico (YANG *et al.*, 2012; DADGARI *et al.*, 2016; ELLEY *et al.*, 2008; ARKKUKANGAS *et al.*, 2019). Nas intervenções de 24 semanas, foram de três a cinco visitas, com ligações quinzenais ou mensais (CAMPBEL *et al.*, 1997; LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; YANG *et al.*, 2012; ILIFFE *et al.*, 2014; DADGARI *et al.*, 2016). As com duração de 12 semanas, foram no mínimo cinco visitas (BJERK *et al.*, 2019; ARKKUKANGAS *et al.*, 2019), e um sem visitas e ligações (LIEW *et al.*, 2019). O de duração de 48 semanas seguiu o protocolo original de visitas (ELLEY *et al.*, 2008).

A recomendação original é de realizar os exercícios três vezes por semana e caminhadas de 30 minutos em outros dois dias alternativos (GARDNER *et al.*, 2001). No entanto, oito estudos seguiram essa recomendação, e um prescreveu cinco vezes por semana (YANG *et al.*, 2012). Apenas um não indicou caminhadas (LIEW *et al.*, 2019), e outro não apresentou essa informação (ELLEY *et al.*, 2008).

Nos exercícios de fortalecimento muscular recomenda usar caneleiras e fazer 10 repetições cada (GARDNER *et al.*, 2001). Sete estudos forneceram as caneleiras, a carga variou de 0,5 a 9kg (CAMPBEL *et al.*, 1997; LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; LIEW *et al.*, 2019; ILIFFE *et al.*, 2014), três não detalharam a carga (YANG *et al.*, 2012; BJERK *et al.*, 2019; ARKKUKANGAS *et al.*, 2019), e dois não informaram se foi utilizada (DADGARI *et al.*, 2016; ELLEY *et al.*, 2008). Dos nove estudos incluídos, apenas um detalhou que foram realizadas 10 repetições nos exercícios de força muscular (YANG *et al.*, 2012).

2.8.3 Principais desfechos

Não foram identificados estudos que avaliassem os efeitos do PEO na sarcopenia. Apenas um avaliou as atividades básicas de vida diária e não encontrou diferença significativa após a intervenção de 48 semanas (ELLEY *et al.*, 2008). E Bjerk *et al.*, (2019) identificaram que 56,1% dos idosos eram independentes funcionais nas atividades instrumentais de vida diária antes da intervenção, mas não avaliaram no final.

No desempenho funcional de membros inferiores avaliadas pelo Short Physical Performance Battery (SPBB) teve melhoras no grupo intervenção pré e pós, mas sem diferença entre os grupos (ARKKUKANGAS *et al.*, 2019). O PEO surtiu efeito na mobilidade em três estudos, sendo eles na intervenção de 24 semanas (CAMPBELL *et al.*, 1997; DADGARI *et al.*, 2016) e de 12 semanas (BJERK *et al.*, 2019), e sem efeito em outros (LIU-AMBROSE *et al.*, 2008; ILIFFE *et al.*, 2014; ELLEY *et al.*, 2008; LIEW *et al.*, 2019; YANG *et al.*, 2012).

Dos nove estudos incluídos nesta revisão, apenas quatro avaliaram o equilíbrio pelo Teste de Alcance Funcional, e somente um deles encontrou melhoras após a intervenção de 24 semanas (YANG *et al.*, 2012), os demais não encontraram diferença significativas após 24 semanas (CAMPBELL *et al.*, 1997; ILIFFE *et al.*, 2014) e 12 semanas (LIEW *et al.*, 2019).

Quanto a força muscular de membros inferiores, de seis que fizeram essa avaliação apenas dois não encontraram diferença significativas (ILIFFE *et al.*, 2014; LIEW *et al.*, 2019). Dos que observaram diferenças significativas na força de membros inferiores foi a avaliação por dinamômetro e Teste de sentar e levantar (TSL) no treinamento de 24 semanas (YANG *et al.*, 2012), no TSL após 24 semanas (CAMPBELL *et al.*, 1997; DADGARI *et al.*, 2016), e de 12 semanas (BJERK *et al.*, 2019).

Quadro 2: Características e informações dos estudos incluídos na revisão.

1º autor, ano e local	Amostra	Intervenção	Desfechos pré GI	Desfechos pós GI	Desfechos pré GC	Desfechos pós GC	Conclusão
Campbel <i>et al.</i> , 1997 Nova Zelândia	n=233 Idade 84,1±3,4 anos Mulheres Recrutados ≥80 anos, capazes de se locomover dentro de sua própria casa.	24 semanas GI: PEO 30min 3x/sem + caminhadas 3x/sem. E 4 visitas nos 1º dois meses. Após a 4º visita, foram incentivados a continuar o programa. GC: visita social 4x durante os primeiros dois meses e ligações durante o ano.	Não apresenta as medidas pré e pós intervenção dos grupos.	TSL: RR:1,41 IC95%(1,07-1,87).			O GI apresentou melhoras no TSL (risco relativo 1,41; 1,07 a 1,87). Sem diferenças entre os dois grupos para as demais medidas de avaliação física (TAF, VM, e FM de extensor do joelho dominante com um dinamômetro eletrônico).
Elley <i>et al.</i> , 2008 Hutt Valley, Wellington, Nova Zelândia	n=312 Idade 81±5 anos 69%(n=215) mulheres 31% (n=97) homens ≥75 anos que caíram nos últimos 12 meses. Recrutados em sala de espera clínica de atenção primária e cartas. AF: 120min/sem (16, 240). AVC: 76 (24%) Critérios de exclusão TUG ≥30s	48 semanas GI: PEO com visitas domiciliares nas semanas 1, 2, 4, 8 e após seis meses. Não menciona ligações. 3x/sem. (n=135) GC: cuidados usuais e duas visitas domiciliares no 1º mês. (n=145) Ambos receberam panfleto prevenção de quedas e Calendário de quedas	TUG: 12,0 (10-16) STS: 9,0 (6,0–12,0) AVDs: 19,0 (18,0–21,0)	TUG: 11,2 (10,0–14,6) STS: 10,0 (7,0–12,0) AVDs: 18,0 (17,0–20,0)	TUG: 12,0 (1,0–17,4) STS: 9,0 (5,0–11,0) AVDs: 19,0 (16,0–20,0)	TUG: 12,0 (10,0–17,5) STS: 9,0 (5,0–11,0) AVDs: 19,0 (17,0–20,0)	Não houve diferença estatística entre os grupos nos 12 meses de intervenção. Não teve intenção de tratar mencionada. Durante o acompanhamento o GI: 106 (68,4%) tiveram ≥1 quedas e 69 (44,5%) ≥2 quedas. GC: 98 (62,4%) tiveram ≥1 queda, e 54 (34,4%) ≥2 quedas.
Liu-ambrose <i>et al.</i> , 2008 Vancouver, Colúmbia Britânica	n=59 Idade 82.2± 6.3 anos 69% mulheres Recrutados ≥65 anos, TUG >15s, 1 queda não sincopal ano anterior.	24 semanas GI: PEO 3x/sem, 30 min, + caminhadas 2x/sem. Total de 5 visitas. N=31 GC: cuidados habituais. N=28 Ligações mensais para perguntar sobre quedas (GI e GC) e adesão do GI.	TUG 14.2±4.6s Mediana (IQR) 13.6 (10.3, 19.1)	TUG 13.6±4.3s	TUG 17.4±10.4s Mediana (IQR) 14.7 (11.0, 25.5)	TUG 18.1±10.5s	Sem diferença no TUG entre os grupos após 6 meses. Análise por intenção de tratar.

Yang <i>et al.</i>, 2012 Melbourne Austrália	n=121 Média de idade 80 anos 56% homens 65 anos, quedas anteriores, não necessitar auxílio na marcha ou usar apenas uma bengala de uma ponta. Ter disfunção leve de equilíbrio definidas como pior que 1 desvio padrão da pontuação média publicada para idosos saudáveis, ponto de corte: TAF: < 26 cm, uma pontuação no Step Test <13passos/15s, TSL >17,9s.	24 semanas GI: PEO 5x/sem por 20min, caminhadas diárias de 30min. 3 visitas domiciliar na semana 1, 4 e 8. Manual ilustrado. Não mencionado ligações telefônicas. N=59 GC: livreto de informações sobre prevenção de quedas. N=62	TSL: 10,78±3,65s TAF: 25,49±5,58 cm FM (MI): kg/kg Abdutores: 0,15± 0,05 Quadríceps: 0,19± 0,07 Dorsiflexores: 0,15±0,04 VM 6m: 61,26±15,84m/min	TSL: 9,76±2,37s TAF: 28,39±4,86cm FM (MI): kg/kg Abdutores: 0,16±0,05 Quadríceps: 0,22± 0,07 Dorsiflexores: VM 6m: 61,39±13,33m/min	TSL: 10,72±3,57s TAF: 27,78±4,80cm FM (MI): kg/kg Abdutores: 0,16± 0,05 Quadríceps: 0,20±0,06 Dorsiflexores: s: 0,15±0,04 VM 6m: 65,43±13,46 m/min	TSL: 10,93±3,54s TAF: 26,87±4,30cm FM (MI): kg/kg Abdutores: 0,15±0,05 Quadríceps: 0,20 ± 0,07 Dorsiflexores: 0,16±0,04 VM 6m: 62,15±13,91m/min	Na comparação entre os grupos, foi observada diferença significativa (p<0,01) na TAF, TSL, FM de abdutores e quadríceps. Diferença da média entre os grupos IC95%: TAF 2,95(1,75-4,15); TSL -1,08(-1,83 -0,33); FM quadríceps: 0,03(0,01-0,05); e FM abdutores 0,02 (0,01-0,03). Não mencionado a intenção de tratar. Porém apresenta a descrição dos desistentes na linha de base (pré-intervenção). Usavam bengala pré: 20 (24,4%) GI e GC 19 (22,9%).
Iliffe <i>et al.</i>, 2014 Londres, Nottingham /Derby Reino Unido	n= 1.235 Média idade 73 anos (65-94anos) 62% (779) mulheres ECR por cluster ProAct65+ (43 consultórios) multicêntrico. Recrutados ≥65 anos Caminhavam independente (com ou sem dispositivo auxiliar de marcha)	24 semanas GI 1: PEO, 3x/sem. 30min + caminhada 2x/sem. (peso a partir de 1kg). 3 visitas (ou mais conforme exigência do participante). Ligações quinzenais para incentivar. n=411 GI 2 FaME: 1 sessão em grupo 1x/ sem de duração 1 h, + sessões de 30 minutos 2x/ sem com exercícios em casa. + caminhada 30min 2x/sem. + livreto ilustrado exercícios para fazer em casa. N=387 GC: cuidados habituais n=458	G1 TUG: 11,18±7,84 Mediana: 9,84 G1 TAF: 25,57±7,43 Mediana (min-máx): 26(4-55) G1 STS: 10,27±2,81 Mediana (min-máx):10 (3-20)	G1TUG:10,09±3,97s Mediana:9,30 G1 TAF: 26,84±7,69 Mediana (min-máx): 27(7-44) G1 STS: 11,40±3,35 Mediana (min-máx): 11(0-22)	TUG:11.11±4.61 Mediana: 9,88s TAF: 24,68±7,43 Mediana (min-máx):25(4-49) STS:10.49±3,31 Mediana (min-máx):10(0-26)	TUG: 10,24±4,02s Mediana:9,30s TAF: 27,13±6,82) Mediana (min-máx): 28(10-45) STS:11,86±3,57 Mediana (min-máx):12(2-25)	A comparação do G1 e do G2 com o GC, nenhuma diferença significativa foi encontrada para os desfechos estudados. Análise por intenção de tratar. 172 quedas durante o período de intervenção foram relatadas: FaME 50 (13%), PEO 56 (14%) e GC:66 (15%). Devido não ter Fisioterapeutas suficiente para a supervisão do G1 (PEO) isso pode ter prejudicado e impactado na eficácia.

Dadgari <i>et al.</i>, 2016 Shahroud, Irã	n=317 Idade 70.06 ± 5.20 anos Não informado sexo. Recrutados ≥60 anos com histórico de quedas. E ter cuidador ou acompanhante mulher.	24 semanas GI: PEO visitas 1vez por mês e ligações frequentes. 3x/sem. 45-60min + caminhadas 30min 2x/sem (n=157). GC: cartilha sobre saúde geral do “Ministério da Saúde, Tratamento e Educação Médica do Irã” (n=160).	TUG: 25,40 ± 5.71s	TUG ponto de corte <12s comprometimento n(%): Leve: 71(44,38%) Moderado: 65(40,62%) Severo: 24(15%) STS: 5rep=força 10rep=força e resistência Fraco: 23(14,4%) Forte: 81 (50,6%) Forte e resistente: 56(35%)	TUG: 25,78±5.34	TUG ponto de corte <12s comprometimento n(%): Leve: 21(13,38%) Moderado: 98(62,42%) Severo: 38(24,20%) STS: 5rep=força 10rep=força e resistência Fraco: 57(31,9%) Forte: 78 (68,10%) Forte e resistente: 22(14%).	Pós-intervenção nos GI e GC teve diferença nas variáveis (p<0,05). Não relatou perdas nem a intenção de tratar.
Arkkukangas <i>et al.</i>, 2019 Suécia	n=175 Idade 83±4,7 anos 70% mulheres Recrutados os de ≥75 anos que procuraram centros de saúde para caminhada ou atendimento domiciliar Caminhavam independentes com ou sem dispositivo auxiliar da marcha 92% usavam dispositivo auxiliar de marcha 56% não necessitavam de assistência AVD.	12 semanas GI1: PEO, 5 visitas, 1h por visita. Não menciona ligações. Exercícios: 30min 3x/sem +caminhada 2x/sem.(n=61) GI2: PEO+IM. 5 visitas. IM para aumentar a motivação e o compromisso da pessoa com a mudança. (n=58) GC: cuidado padrão (panfleto). (n=56) Todos receberam panfleto de recomendações e prevenção de quedas	GI1:SPPB 7,9 (2,5) GI2:SPPB 8,0 (2,4)	GI1:SPPB 7,9 (2,8) GI2:SPPB 8,3 (2,6)	SPPB 7,6 (2,5)	SPPB 8,2 (2,6)	Na comparação dentro do grupo (pré e pós) p≤0,05 no GI2 e GC. Na comparação entre os grupos não teve diferença. Quedas GI1: 19 relatadas por 15 pessoas (31%), GI2: 38 relatadas por 18 pessoas (33%), das quais 3 indivíduos caíram mais de 5 vezes GC: 17 relatado por 12 pessoas (22%). O PEO+IM vs. PEO vs GC sem efeitos após 12semanas. Análise por intenção de tratar.

Bjerk <i>et al.</i> , 2019 Noruega	n=155 Idade 82,7 ± 6,7 79,3% mulheres Recrutados os de ≥65 anos com ou sem uso de dispositivo de auxílio na marcha. Com quedas nos últimos 12 meses. 73,6% usavam dispositivo auxiliar na marcha.	12 semanas GI: PEO com 5 visitas domiciliares. (se necessário até 4 visitas adicionais) 3x/sem. 30min + caminhadas 30min 2x/sem (n=77) Nas semanas sem visitas domiciliares, receberam telefonemas motivacionais. GC: cuidados habituais (n=78)	STS: 5,5± 3,8 rep Vm 4m: 0,61±0,18 m/s AIVD>6: 54,6%	Diferença da média (EP): STS: 0,4± 0,6rep Vm 4m: -0,00± 0,003	STS: 4,7± 4,4 rep Vm 4m: 0,63±0,24m/ s AIVD>6: 57,7%	Diferença da média (EP): STS: 0,8±0,7 rep Vm 4m: -0,02± 0,04	Ambos os grupos apresentaram melhorias no acompanhamento na Vm 4m e STS. Diferença da média (EP) no STS 0,8±0,4, e Vm 0,06±0,02 (p<0,05). A intervenção não apresentou diferença significativa entre os grupos. Análise por intenção de tratar.
Liew <i>et al.</i> , 2019 Malásia	N=67 Idade 75,9±7,0 anos 80% mulheres Recrutados ≥65 anos com 1 queda lesiva ou 2 quedas no último ano e com mobilidade funcional prejudicada avaliada pelo TUG >13,4s ou 11 a 13,5s.	12 semanas GI: 30min 3x/sem. Sem orientação de caminhada. Progressão mensal no hospital. Foram aconselhados a praticar exercícios físicos regulares, como caminhada ou Tai Chi após a conclusão do programa. N=34 GC: aconselhamentos e cuidados. n=33	TUG: 16,5±12,2s TSL: 17,4± 10,6s TAF: 22,3± 8,6cm	TUG: 14,8± 7,5s TSL: 16,4± 9,8s TAF: 24,1±7,5cm	TUG: 15,2± 6,3 TAF: 25,4±8,9cm	Não foi avaliado após 12 semanas, somente após 6 meses. TUG: 15,1± 8,3s TAF: 23,5± 7,5cm	Após 3 meses de intervenção não foi encontrado diferença significativa nos desfechos avaliados no GI, e nem no GC após os 6 meses. Após 6 meses o GI apresentou TUG 14,1±8,7s p<0,002. Diferença entre os grupos após 6 meses do TAF no GI: 3,5± 6,4 e GC: -1,8±8,1(p<0,01) IC: 2,33 (-2,33-7,01).

AVDs: Atividades de vida diária de Nottingham: Pontuação de 0 a 22, as pontuações mais altas indicam melhor desempenho; TUG: Timed Up and Go, tempos mais curtos indicam melhor desempenho. STS: Teste sentar e levantar de 30 segundos pontuações mais altas indica melhor desempenho. IM: intervenção motivacional. SPPB: Short Physical Performance Battery pontuação máxima de 12 pontos, onde o máximo indica o melhor desempenho físico de membros inferiores. VM4m: velocidade da marcha de 4 metros. AIVD pela escala Lawton. FaME (Falls Management Exercise): programa de exercícios em grupo baseado em centro comunitário (até 10 pessoas por grupo). TAF: teste de alcance funcional, quanto maior a distância em cm melhor o equilíbrio. FM (MI): força muscular de membros inferiores com dinamômetro portátil, médias de três medidas de cada grupo muscular direito e esquerdo ajustada pelo peso corporal. Vm 6m: velocidade da marcha de 6 metros. TSL: Teste de sentar e levantar 5 repetições, quanto menor o tempo melhor.

3 JUSTIFICATIVA

No Brasil, o envelhecimento ativo é uma meta prioritária (BRASIL, 2021), sendo os exercícios estruturados reconhecidos internacionalmente como estratégia fundamental para prevenção de quedas (MONTERO-ODASSO et al., 2021), redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis e promoção da funcionalidade (IZQUIERDO et al., 2021). O processo de envelhecimento acarreta um declínio progressivo da força muscular e do equilíbrio, fatores que comprometem diretamente a mobilidade e estão associados a um aumento significativo no risco de quedas, dependência funcional e incapacidade (HUGHES et al., 2001; IZQUIERDO et al., 2021).

Dentre as intervenções disponíveis, programas domiciliares que combinam treinamento de força e equilíbrio têm demonstrado eficácia na melhora desses parâmetros em idosos (HILL et al., 2015; CHAABENE et al., 2021). O Programa de Exercícios de Otago (OEP) merece destaque nesse contexto, com comprovada redução na incidência de quedas e lesões em idosos acima de 80 anos (ROBERTSON et al., 2002). No entanto, a complexidade do fenômeno das quedas que envolve não apenas fatores fisiológicos, mas também riscos ambientais e comportamentais (CLEMSON et al., 2023), demanda abordagens integradas, como a combinação de exercícios com orientações ambientais (GUIRGUIS-BLAKE et al., 2024).

Apesar das evidências robustas, persistem importantes lacunas no conhecimento. Nota-se particularmente a ausência de estudos sobre a aplicação do OEP em idosos brasileiros, o que limita a compreensão sobre sua eficácia em diferentes contextos culturais, habitacionais e climáticos (JOHAR et al., 2021). Além disso, a eficácia do programa quando implementado com menor frequência de supervisão ainda não está adequadamente estabelecida (ACC, 2003), assim como faltam evidências sobre a sustentabilidade dos benefícios em longo prazo e a viabilidade de implementação na atenção primária brasileira, que representa a principal porta de entrada para o cuidado geriátrico no país (PAHO, 2025).

Esta lacuna é especialmente relevante considerando que a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (BRASIL, 2006) preconiza intervenções que promovam autonomia e autocuidado, embora na prática exista uma escassez de programas estruturados direcionados à pessoa idosa na atenção primária, e quando têm a adesão é baixa (SILVA et al., 2020). O presente estudo busca preencher essa lacuna ao avaliar um modelo adaptado de treinamento domiciliar supervisionado, alinhado tanto às diretrizes nacionais quanto às evidências internacionais, com potencial para ser incorporado ao

Sistema Único de Saúde (SUS) como estratégia de promoção da saúde e prevenção de quedas na população idosa brasileira.

4 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos de um programa de exercícios domiciliares de treinamento de força muscular e equilíbrio para idosos da atenção primária residentes na comunidade.

4.1 Objetivos específicos

Avaliar os efeitos do programa de exercícios domiciliares:

- no equilíbrio dinâmico e proativo;
- na força muscular de membros inferiores;
- na mobilidade;
- na redução de quedas.

5 HIPÓTESE

O programa de exercícios domiciliares supervisionados de treinamento de força muscular e equilíbrio em idosos da comunidade pode ter efeito benéfico no equilíbrio, no aumento da força muscular de membros inferiores, melhoras na mobilidade, e na redução de quedas.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento é caracterizado como um Ensaio Clínico Randomizado, de dois braços, unicego, de grupos paralelos, com amostragem probabilística, com Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob nº RBR-105c46mj, e seguiu as recomendações da *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) para a redação de Ensaio Clínicos Randomizados (SCHULZ *et al.*, 2010).

6.1 Participantes

Os participantes da pesquisa foram pessoas idosas com idade de 70 anos ou mais, adstritos às Unidades Básicas de Saúde da Família. A faixa etária foi escolhida devido à expectativa de vida no Estado do Rio Grande do Sul estar nessa faixa em 2019 (CRELIER, 2021); e o declínio de equilíbrio ser progressivo a partir da sétima década de vida (BUSHATSKY *et al.*, 2019); e o decréscimo da força muscular ser maior com o avançar da idade (HUGHES *et al.*, 2001).

Foram incluídos no estudo: 1) homens e mulheres de idade ≥ 70 anos, 2) cadastrados no Sistema de Gestão Municipal de Saúde das UBSF mencionadas anteriormente, 3) com capacidade física e mental de completar as avaliações e intervenção, 4) capazes de deambular curtas distâncias de forma independente sem dispositivos auxiliares, 5) não praticantes de exercícios físicos regulares e sem atendimento de fisioterapêutico (entende-se por exercícios regulares aqueles realizados pelo menos uma vez por semana com profissional de saúde; e caminhadas pelo menos uma vez por semana sem acompanhamento profissional; e/ ou, andar de bicicleta como meio de transporte), 6) com liberação médica para participar da intervenção. Os critérios de exclusão foram: 1) declínio cognitivo ou demência, 2) analfabetismo e sem acompanhante alfabetizado, 3) incapacidade de seguir comandos verbais, 4) labirintite, tonturas e vertigens, 5) dispneia aos mínimos esforços, 6) doenças do sistema nervoso (doença de Parkinson, doença de Alzheimer, esclerose múltipla, paralisia cerebral, distrofia muscular, acidente vascular cerebral com danos neurológicos severos), 7) cegueira, 8) amputações em membros inferiores, 9) incapacidade de manter-se em pé e de andar independente.

Este estudo foi realizado na área urbana do município de Rio Grande, localizado no extremo Sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tem o total de 27 Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF), e 20 são localizadas na área urbana, a pesquisa abrangeu 13 dessas unidades urbanas: a Aeroporto (Dr. Jaime Copstein), Trevo, Senandes, Bolaxa, São Miguel I (Dr. Vicente Mariano Pias), São Miguel II, Profilurb I (Dr. José Salomão), São João, Castelo Branco (Dr. Lui Gonzaga Dora), Caic, Miguel de Castro Moreira, BGV I e BGV II. Estas foram escolhidas de acordo com a acessibilidade, e todas tinham uma equipe multiprofissional da Atenção Básica. Os participantes foram recrutados após um levantamento da população de idosos fornecidos pelas UBSF com listagem contendo nome, data de nascimento, endereço e contato telefônico.

Todos os procedimentos da pesquisa foram realizados na residência do participante: avaliações e as intervenções.

6.2 Randomização

Os participantes foram randomizados aleatoriamente e designados para um dos dois grupos paralelos, de acordo com sexo e estrato etário. Esse procedimento foi realizado por um pesquisador independente, utilizando o *Research Randomizer* versão 4.0 (URBANIAK, PLOUS, 2013).

6.3 Protocolo Experimental

Todos os participantes receberam a Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018) com as orientações usuais para prevenção de quedas (figura 3). Esse material é fornecido pela Atenção primária com orientações para os cuidados que incluem: evitar tapetes soltos, usar calçados fechados com solado de borracha, ter corrimão em escadas e corredores, usar tapetes antiderrapantes no banheiro, evitar andar em áreas com piso úmido, evitar encerrar a casa, evitar objetos e móveis espalhados na casa, deixar luz acesa à noite, manter o telefone em local acessível, atravessar a rua na faixa de pedestres, esperar o ônibus parar para subir ou descer, e usar bengalas se necessário.

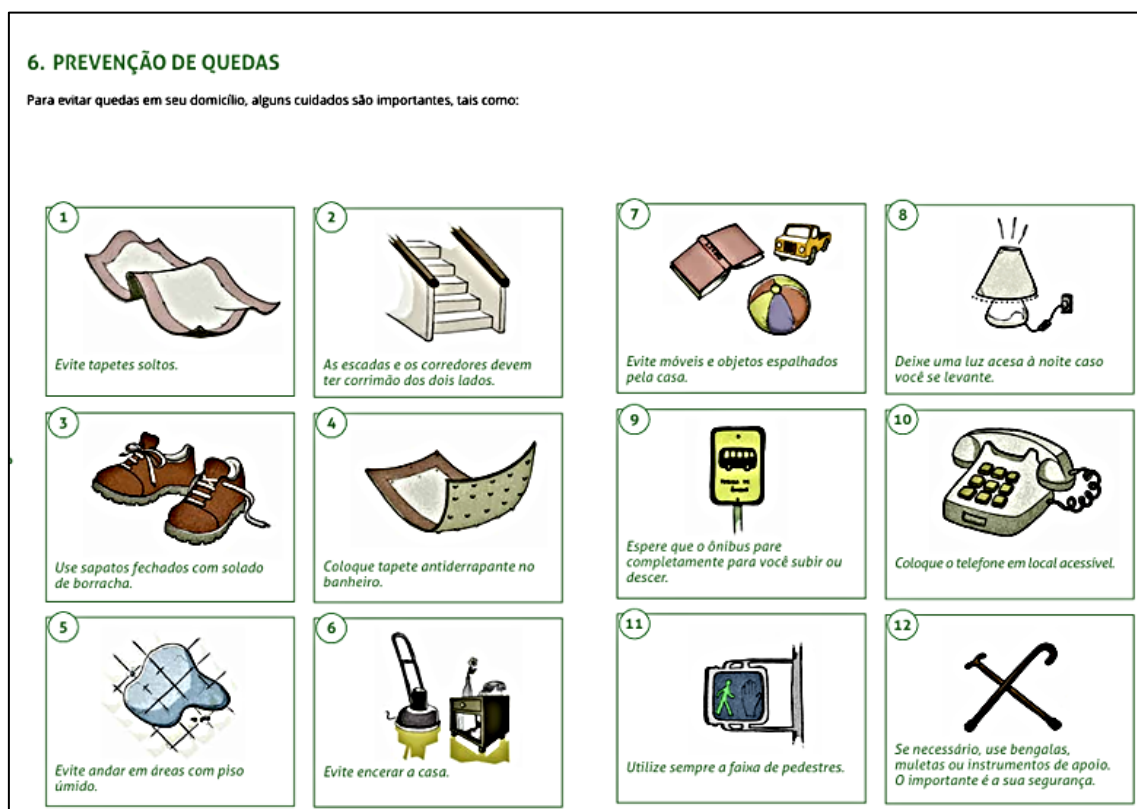


Figura 3: Orientações para prevenção de quedas contidas na caderneta de saúde da pessoa idosa.

6.3.1 Grupo controle

Os participantes desse grupo, receberam apenas as orientações usuais para prevenção de quedas, contidas na caderneta de saúde da pessoa idosa.

6.3.2 Grupo intervenção

Os idosos do grupo intervenção (GI) receberam as mesmas orientações do grupo controle e adicionalmente foram orientados a realizar o Programa de Exercícios de Otago (PEO) três vezes por semana, adaptado para o período de 12 semanas, e com duração de 30 a 60 minutos por sessão, e foram incentivados a realizar caminhadas de 30 minutos nos dias que não praticaram os exercícios (GARDNER *et al.*, 2001; YOO *et al.*, 2013).

O GI recebeu um manual ilustrado intitulado: “Programa de Exercícios Domiciliares para Prevenção de Quedas – Treinamento de força e equilíbrio supervisionados” (ANEXO II), que foi elaborado para essa pesquisa adaptado a versão original, e apresenta imagens e linguagem acessíveis para a população brasileira (GARDNER *et al.*, 2001; ACC, 2003).

A progressão dos exercícios de fortalecimento muscular e equilíbrio são apresentadas no quadro 3, foi adaptada a progressão da carga e o volume do treinamento (repetições e séries) a cada visita, diferente do protocolo original (vide quadro 1), os exercícios de fortalecimento progrediram para no máximo 3 séries de 15 repetições, isso incluiu o exercício de plantiflexão e dorsiflexão que poderiam ser realizados com apoio. Nos exercícios de equilíbrio o sentar e levantar foi de até 2 séries de 15 repetições, e poderiam iniciar sem apoio. Inicialmente, fizeram o aquecimento com seis movimentos: (1) marchando no mesmo lugar; (2) rotação da cabeça; (3) flexão e extensão da cabeça; (4) extensão da coluna vertebral; (5) rotação de tronco; (6) dorsiflexão e plantiflexão. As três visitas domiciliares aconteceram na semana 1, 4-5 e 8-9. As quatro ligações de acompanhamento foram sete dias depois da primeira visita, a segunda ligação foi 15 dias após a segunda visita, e a terceira visita foi de 15 dias após a terceira visita, e a última ligação de 15 a 12 dias antes de encerrar a intervenção (ILIFFE *et al.*, 2014).

O objetivo das visitas domiciliares foi orientar para a prática, ajustar individualmente para cada participante, e progredir os exercícios de fortalecimento muscular e de equilíbrio. As ligações telefônicas incentivaram a participação no programa, e serviram de controle para a adesão, rastreamento de possíveis dificuldades na execução para sinalizar visita adicional conforme necessidade. Mesmo que o participante não atendesse as ligações, foram mantidos na pesquisa, pois ainda tinham o acompanhamento nas visitas.

Para os exercícios de fortalecimento muscular foram fornecidas caneleiras, a carga variou de 0,5 a 3kg, e foi permitido fazer sem carga aos que apresentaram alguma restrição de saúde. A carga foi definida pela percepção subjetiva do esforço após 10 repetições na extensão de joelho, e foram incrementadas a cada visita (GARDNER *et al.* 2001). Foram orientados a realizar os exercícios lentamente em amplitude funcional do movimento articular ativo, com repouso de 1 a 3 minutos entre as séries (GARDNER *et al.*, 2001). Os exercícios de equilíbrio iniciaram com apoio parcial ou sem apoio, conforme a capacidade individual de cada participante.

Quadro 4. Programação do Treinamento domiciliar de força e equilíbrio.

	Exercício de fortalecimento	Visita 1	Visita 2	Visita 3
1	Extensão de joelho	1 a 2 séries de 10 repetições	2 séries de 8-10 repetições, ou 2 séries de 15 repetições	3 séries de 10-15 repetições, ou 2 séries de 15 repetições
2	Flexão de joelho			
3	Abdução de quadril			
4	Plantiflexão			
5	Dorsiflexão			
	Exercícios de equilíbrio	Visita 1	Visita 2	Visita 3
1	Agachamento	Com apoio 1 a 2 séries de 10 repetições	Sem apoio 1 a 2 séries de 10-15 repetições	Sem apoio 2 a 3 séries de 10-15 repetições
2	Andando para trás	Com ou sem apoio	Apoio parcial ou sem apoio	-
3	Caminhar em círculos (8)	Duas voltas	-	-
4	Caminhada latero-lateral	10 passos para um lado e 10 passos para outro, repetir.		
5	Equilíbrio estático um pé na frente do outro	Iniciar com apoio, evoluir para apoio parcial e depois sem apoio. Pode iniciar com apoio parcial ou sem apoio. 2 vezes de 10 segundos (s)		
6	Caminhar com um pé na frente do outro	Iniciar com apoio, evoluir para apoio parcial e depois sem apoio. Pode iniciar sem apoio. 10 passos, repetir.		
7	Apoio unipodal	Com apoio, 2 vezes de 10s cada perna	Sem apoio, 1 a 2 vezes de 10s cada perna	Sem apoio, 30s cada perna
8	Caminhar sobre os calcanhares	Iniciar com apoio, evoluir para apoio parcial e depois sem apoio. Pode iniciar apoio parcial ou sem apoio. 10 passos, repetir.		
9	Caminhar nas pontas dos pés			
10	Caminhar para trás, com um pé na frente do outro	-	Sem apoio ou apoio parcial. 10 passos, repetir.	Sem apoio 10 passos, repetir.
11	Sentar e levantar da cadeira	10 repetições Ou 2 vezes de 10 repetições	2 vezes de 10 repetições	2 vezes de 10 a 15 repetições
		Podendo usar duas mãos de apoio, evoluir para uma mão, e depois sem usar as mãos. Pode iniciar sem usar as mãos.		

6.3.3 Monitorização da frequência e evolução dos exercícios

A frequência dos exercícios foi monitorada por dois meios: um pelo manual de exercícios que continha um calendário para o participante anotar os dias que completou

os exercícios, e outro, por meio de ligações telefônicas (com roteiro de perguntas e orientações) com questões por exemplo: “está fazendo os exercícios 3x/semana? Está conseguindo usar o peso? Apresenta dificuldade em algum exercício?” (APÊNDICE I). A evolução dos exercícios foi registrada manualmente pelo fisioterapeuta a cada visita domiciliar. Os efeitos adversos do treinamento domiciliar foram registrados em prontuário manual pelo fisioterapeuta.

6.4 Desfechos e Instrumentos de Avaliação

Desfechos principais: força muscular de membros inferiores, equilíbrio proativo, equilíbrio dinâmico, mobilidade e quedas.

Desfechos secundários: nível de independência funcional nas Atividades básicas e Instrumentais de vida diária, e o risco de sarcopenia.

As avaliações foram realizadas por questionário digital (ANEXO III), e registrados em *tablets* no *RedCap*®:

1. *Medidas antropométricas*: Foram mensuradas a massa corporal (Kg) por meio de balança analógica, a estatura (cm) pela altura do joelho, e o índice de massa corporal (IMC).

A estatura foi avaliada pelo método de altura do joelho (AJ) descritos por SILVA *et al.*, (2018), com antropômetro infantil, e a medida foi na perna escolhida pelo participante. Duas mensurações foram feitas e calculado a média delas. A estimativa de estatura com base na AJ foi pela fórmula de Chumlea *et al.*, (1985), e apresentadas em metros:

Estatura de Mulheres= $[84,88 - (0,24 \times \text{idade}) + (1,83 \times \text{altura do joelho em cm})]$

Estatura de Homens: $[64,19 - (0,04 \times \text{idade}) + (2,02 \times \text{altura do joelho em cm})]$

O índice de massa corporal (IMC) foi por meio da divisão do valor de massa corporal pelo quadrado da estatura. Os valores de referência considerados para a classificação do IMC em idosos de acordo a Diretriz Brasileira de Obesidade varia de 22 a 27 kg/m², valores abaixo de 22 kg/m² indicam baixo peso, enquanto valores acima de 27 kg/m² são considerados sobrepeso (ABESO, 2016).

2. *A força de membros inferiores*: foi mensurada pelo Teste de sentar-e-levantar de cinco repetições (LACROIX *et al.*; 2017; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Que consiste no ato de sentar e levantar-se de uma cadeira durante cinco repetições, sem utilizar as mãos, o mais rápido possível, enquanto o tempo foi cronometrado (cronômetro marca

VOLLO VL-501) e registrado em segundos (BOHANNON *et al.*, 2010; APPLEBAUM *et al.*, 2017). Duas tentativas foram realizadas com intervalo de 3 minutos, sendo considerado a de menor tempo.

3. *Equilíbrio proativo*: foi avaliado com o Teste de Alcance Funcional, mensurado em cm a distância que o participante alcança a frente com os braços estendidos e punhos fechados, sem tirar os pés do chão (DUCAN *et al.*, 1990). Uma tentativa foi realizada para teste, e outras duas medidas que foram registradas, e foi considerada a maior delas (CAMARA *et al.*, 2008).

4. *Equilíbrio dinâmico*: Foi avaliado pela velocidade da marcha de quatro metros (VM 4m). O participante foi orientado a caminhar o mais rápido possível e com segurança em uma distância de 4 metros demarcada por dois cones (MEHMET *et al.*, 2020). Duas medidas foram realizadas enquanto o tempo foi cronometrado com cronômetro marca VOLLO (modelo VL-501), o menor tempo foi considerado e convertido em m/s.

5. *Risco de sarcopenia*: o risco de provável sarcopenia pelo SARC-F que é um questionário composto por cinco questões, sendo que as quatro primeiras avaliam o grau de dificuldade para fazer uma tarefa com a seguinte pontuação para cada questão: sem dificuldade =1, alguma dificuldade=2, e, muita dificuldade =3. A última questão é sobre o número de quedas no último ano, sendo atribuído escore zero para nenhuma queda, um ponto quando sofreu uma a três quedas, e dois pontos para quatro quedas ou mais. O somatório da pontuação considera sugestivo de sarcopenia o escore igual ou superior a quatro pontos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010 e 2019).

6. *Mobilidade funcional*: aferido pelo Teste Time Up and-Go (TUG) o participante foi orientado a levantar-se de uma cadeira sem auxílio das mãos e caminhar o mais rápido possível a uma distância de 3 metros demarcada com um cone e voltar a sentar (PODSIADLO, RICHARDSON, 1991). O tempo de execução foi registrado em segundos por um cronômetro marca VOLLO (modelo VL-501). Duas tentativas foram feitas com intervalo de 3 minutos, e considerado o menor tempo delas em segundos. Considerado mobilidade prejudicada aos que apresentaram tempo de teste >13,4 segundos (LIEW *et al.*, 2019).

7. *Independência funcional nas atividades básicas de vida diária*: O índice de Katz avalia a independência funcional nas atividades básicas de vida diária (KATZ *et al.* 1963; LINO *et al.*, 2008). É composto por seis questões com três alternativas de respostas, de acordo com o grau de auxílio que a pessoa necessita para realizar cada atividade, recebendo a pontuação: 1= sem assistência, 0,5= necessita de assistência parcial, e 0 = necessita de assistência completa. O somatório da pontuação gera a classificação funcional: 6= independentes, 3-5,5 = dependência parcial, e 0-2 = dependência total (FERRETTI-REBUSTINI *et al.*, 2015).

8. *Quedas*. A ocorrência de quedas e o número de quedas avaliado em três momentos com a seguinte pergunta : Tempo 1= baseado nos últimos 12 meses “Você sofreu alguma queda desde <DIA E MÊS> do ano passado até a data de hoje?”; Tempo 2: O(A) Sr(a) caiu alguma vez desde < MÊS> do ano passado para cá?; e Tempo 3: “Desde a nossa última avaliação < DATA DA ÚLTIMA AVALIAÇÃO> o senhor teve alguma queda? Para a resposta positiva para quedas foi registrado o nº de quedas.

6.5 Tamanho da amostra

O tamanho amostral para os desfechos principais foi calculado com base na literatura, e realizados no site OpenEpi, versão 3, para comparar duas médias, com intervalo de confiança de 95% e poder de 80% para cada desfecho (Quadro 4). Em cada local do estudo (UBSF), todas as pessoas idosas elegíveis foram incluídas na pesquisa, até que completasse o tamanho amostral alvo que foi de n=231.

Quadro 4: Cálculo amostral								
Referência	Desfecho	Grupo 1: GI		Grupo 2: GC		Diferença médias	Total	Total + 10%
		Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão			
Yang <i>et al.</i> , 2012	TSL (s)	9,76	2,37	10,93	3,54	-1,17	210	231
	TAF (cm)	28,39	4,86	26,87	4,30	2,00	182	200
Bjerk <i>et al.</i> , 2019	Vm (m/s)	0,61	0,13	0,68	0,18	-0,07	158	174

6.6 Desenho do Estudo

Os participantes foram avaliados em três momentos: linha de base (T1), após 12 semanas (T2), e no follow-up (T3). Essas avaliações foram realizadas por entrevistadoras treinadas. A intervenção foi realizada por fisioterapeuta com registro ativo no Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO). Todas as etapas da pesquisa:

avaliação e intervenção foram realizadas no domicílio do participante. O desenho do estudo é apresentado na Figura 4.

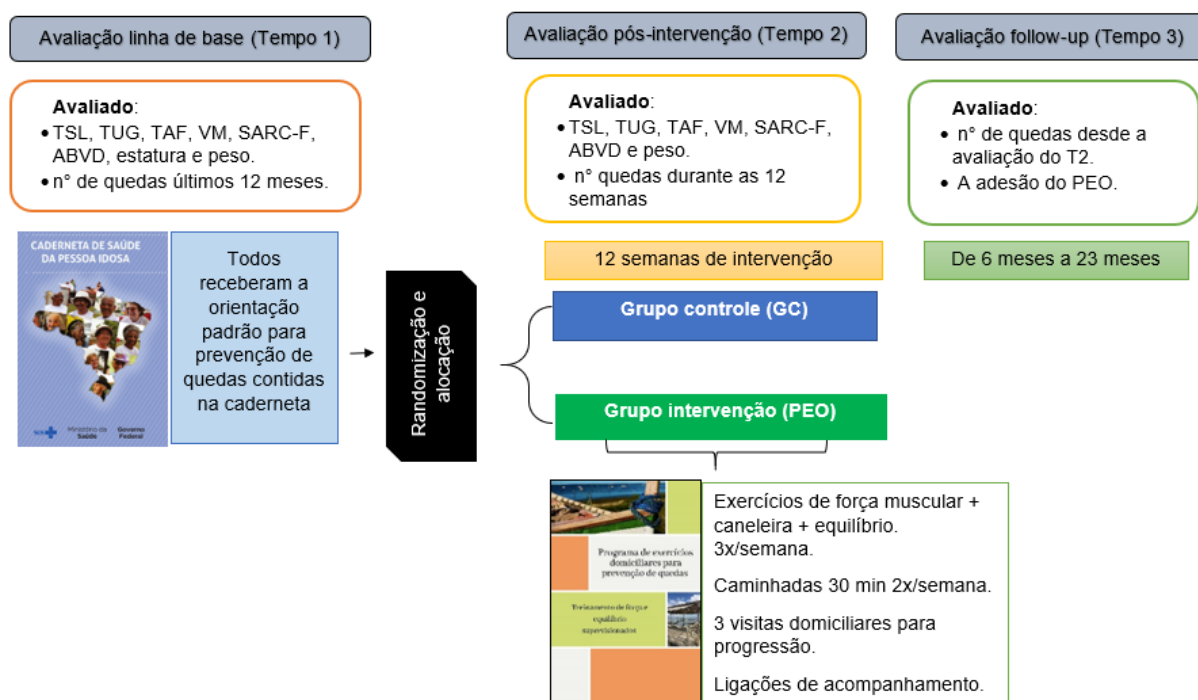


Figura 4: Desenho do estudo.

Legenda: TST=Teste de sentar e levantar, TUG: Timed Up and Go, TAF: Teste de Alcance Funcional, VM: velocidade da marcha, ABVD: atividades básicas da vida diária, PEO: grupo programa de exercícios de Otago.

6.7 Logística

Foi realizada uma reunião com o coordenador responsável de cada Unidade Básica de Saúde da Família (UBSF), para esclarecer a proposta do projeto e apresentar os critérios de elegibilidade, e solicitado o levantamento da população de pessoas com idade de 70 anos ou mais. Depois os Agentes Comunitários de Saúde fizeram uma sinalização dos idosos que apresentaram os critérios de exclusão, após essa pré-seleção a listagem foi editada por ruas e identificadas por agentes comunitários responsáveis, e depois encaminhada para as entrevistadoras.

As entrevistadoras foram contratadas para a pesquisa, e receberam treinamento. As entrevistadoras foram apresentadas às equipes de cada UBSF antes do início das coletas de dados. Esse contato prévio permitia que, sempre que necessário, elas pudessem solicitar o acompanhamento dos agentes comunitários de saúde para localizar os idosos participantes.

Durante a fase inicial de coleta de dados em campo, os entrevistadores aplicaram

as perguntas de triagem (ANEXO III - Instrução 2) para identificar possíveis critérios de exclusão. Conforme os critérios pré-estabelecido, ao detectarem a presença de qualquer critério de exclusão, os entrevistadores eram orientados a interromper imediatamente a entrevista, registrando o motivo da exclusão, e a agradecer cordialmente pela disponibilidade do participante.

6.8 Cegamento e alocação

O estudo foi conduzido sob condições de simples-cego, uma vez que os avaliadores (entrevistadores) não tinham conhecimento sobre a alocação dos participantes nos diferentes grupos, enquanto os próprios participantes estavam cientes da intervenção recebida.

6.9 Processamento e Análise Estatística

Os dados foram coletados por questionário eletrônico (RedCap© TM) e aplicados por meio de *tablets*. Os dados dos *tablets* foram enviados ao final das entrevistas diárias, para o servidor da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), e estes foram revisados diariamente no próprio servidor para verificar possíveis inconsistências. O backup do banco de dados foi armazenado no Microsoft Excel. Para as análises estatísticas foi adotado um nível α de 0,05 para todos os testes estatísticos e foram executadas no software Stata13.1®.

6.10 Considerações éticas

O projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Rio Grande – FURG sob nº 138479/2020 e CAAE 40561620.6.0000.5324. E deferido pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Rio Grande-RS pelo Núcleo Municipal de Educação em Saúde Coletiva (NUMESC).

Foi executado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (466/12). Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE II). E poderiam desistir da pesquisa a qualquer momento.

6.11 Financiamento

Essa pesquisa recebeu financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- ACC. Programa de exercícios de Otago (2003).
<https://www.livestronger.org.nz/assets/Uploads/acc1162-otago-exercise-manual.pdf>
- ALONSO, A. C., RIBEIRO, S. M., LUNA, N., PETERSON, M. D., BOCALINI, D. S., *et al.* Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. **PloS one**, v.13, n. 6, p: e0198185, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198185>
- ANG G.C., LOW S.L., HOW C.H. Approach to falls among the elderly in the community. **Singapore medical journal**, v.61, n.3, p:116–121, 2020. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020029>
- APPLEBAUM, Eva V. *et al.* Modified 30-second Sit to Stand test predicts falls in a cohort of institutionalized older veterans. **PLoS ONE**, n.12, v.5, p.e0176946. 2017. Doi: 10.1371/journal.pone.0176946
- ARKKUKANGAS, Marina *et al.* Fall Preventive Exercise with or Without Behavior Change Support for Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial with Short-Term Follow-up. **Journal of geriatric physical therapy**, v.42, n.1, p: 9-17, 2019. doi:10.1519/JPT.000000000000129.
- BERGQUIST, R., WEBER, M., SCHWENK, M. *et al.* Performance-based clinical tests of balance and muscle strength used in young seniors: a systematic literature review. **BMC Geriatrics**, v.19, n. 9, 2019. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1011-0>
- BJERK M, BROVOLD T, SKELTON DA, LIU-AMBROSE T, BERGLAND A. Effects of a fall's prevention exercise programme on health-related quality of life in older home care recipients: a randomised controlled trial. **Age Ageing**. V.48, n.2, p: 213-219, 2019. Doi: 10.1093/ageing/afy192.
- BOHANNON, Richard W. *et al.* Sit-to-stand test: performance and determinants across the age-span. **Isokinetics and Exercise Science**, v.18, n.4, p.235-40, 2010. doi: 10.3233/IES-2010-0389.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil, 2021-2030**. Brasília: MS; 2021. https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf/
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2021: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2021**. Brasília, 2022. <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/vigitel/vigitel-brasil-2021-estimativas-sobre-frequencia-e-distribuicao-sociodemografica->

BUSHATSKY A., ALVES L.C., DUARTE Y.A.O., LEBRÃO M.L. Fatores associados às alterações de equilíbrio em idosos residentes no município de São Paulo em 2006: evidências do Estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, n. Suppl 02, p:e180016, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-549720180016.supl.2>

CAMARA F.M. *et al.* Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. **Acta fisiátrica**, v. 15, p. 249–256, 2008. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v15i4a103005>

CAMPBELL A. J., ROBERTSON M.C., GARDNER M. M., NORTON R.N. *et al.* Randomised controlled trial of a general practice programme of home-based exercise to prevent falls in elderly women. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 315, n. 7115, p. 1065–1069, 1997. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1065>

CAMPBELL, A. J., ROBERTSON, M. C., GARDNER, M. M., NORTON, R. N., BUCHNER, D. M. Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. **Age and ageing**, v.28, n.6, p: 513–518, 1999. <https://doi.org/10.1093/ageing/28.6.513>

CHAABENE H., PRIESKE O., HERZ M., MORAN J., (2021). Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. **Ageing research reviews**, v.67, n. 101265, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101265>

CHEN, L-K., WOO J., ASSANTACHAI P., AUYEUNG T-W, et al., Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 21, n.3, p:300 - 307.e2, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>

CHIU H-L., YEH T-T., LO Y-T., LIANG P-J., LEE S-C. The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis. **PLoS ONE**, v.16, n.8, p: e0255780, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255780>

CORTEZ A.C.L., SILVA C.R.L., SILVA R.C.L., DANTAS E.H.M. Aspectos gerais sobre a transição demográfica e epidemiológica da população brasileira. **Enfermagem Brasil**, v.18, n.5, p:700-9, 2019. <https://doi.org/10.33233/eb.v18i5.2785>

CRELIER, C. **Tábuas Completas de Mortalidade: Expectativa de vida dos brasileiros aumenta 3 meses e chega a 76,6 anos em 2019**. Editoria: Estatísticas Sociais, atualizado em 01/02/2021. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29505-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-3-meses-e-chega-a-76-6-anos-em-2019>

CRUZ-JENTOFT A.J, BAHAT G., BAUER J., BOIRIE Y., *et al.* Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing**, v.48, n.1, p:16-31, 2019. Erratum in: *Age Ageing*, v.48, n.4, p:601, 2019. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506. Doi: 10.1093/ageing/afy169.

CRUZ-JENTOFT A.J., BAEYENS J.P, BAUER J.M, BOIRIE Y., *et al.* Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, v.39, n.4, p: 412–423, 2010. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>

CUEVAS-TRISAN, R. Balance Problems and Fall Risks in the Elderly. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v.28, n. 4, p:727-737, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.006>.

CUNNINGHAM C, O' SULLIVAN R., CASEROTTI P., TULLY M.A. Consequences of physical inactivity in older adults: a systematic review of reviews and meta-analyses. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v.30, n.9, p: 816-827, 2020. <https://doi.org/10.1111/sms.13616>

DADGARI, Ali *et al.* Randomized Control Trials on Otago Exercise Program (OEP) to Reduce Falls Among Elderly Community Dwellers in Shahroud, Iran. **Iranian Red Crescent medical journal** v. 18, n.5, e26340, 2016. doi:10.5812/ircmj.26340.

DAVIS, J C *et al.* Does a home-based strength and balance programme in people aged > or =80 years provide the best value for money to prevent falls? A systematic review of economic evaluations of falls prevention interventions. **British journal of sports medicine**, v.44, n.2, p: 80-9, 2010. doi:10.1136/bjsm.2008.060988

DOHERTY T.J. Invited review: Aging and sarcopenia. **Journal of applied physiology**, v.95, n.4, p:1717–1727, 2003. Doi: 10.1152/jappphysiol.00347.2003

DUNCAN P. W., WEINER D. K., CHANDLER J., STUDENSKI S. Functional reach: a new clinical measure of balance. **Journal of gerontology**, v.45, n.6, p:M192–M197, 1990. <https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.m192>

ELLEY C. R., ROBERTSON M. C., GARRETT S., KERSE N. M. *et al.* Effectiveness of a falls-and-fracture nurse coordinator to reduce falls: a randomized, controlled trial of at-risk older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.56, n.8, p:1383–1389, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01802.x>

FELICIO DC, PEREIRA DS, ASSUMPÇÃO AM, DE JESUS-MORALEIDA FR, *et al.* Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. **Geriatrics & gerontology international**, v.14, n.1, p:185–189, 2014. <https://doi.org/10.1111/ggi.12077>

FERRETTI-REBUSTINI R.E.L. *et al.* Validity of the Katz Index to assess activities of daily living by informants in neuropathological studies. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 49, n. 6, p. 944-950, 2015. 10.1590/S0080-623420150000600010

FERRUCCI, L., LEVINE, M. E., KUO, P. L., SIMONSICK, E. M. Time and the Metrics of Aging. **Circulation research**, v.123, n.7, p:740–744, 2018. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312816>

FRONTERA W.R., HUGHES, V. A., FIELDING, R. A., FIATARONE, M. A., *et al.* Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, v.88, n.4, p.1321-1326, 2000. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.4.1321>

GARDNER, M. M., BUCHNER, D. M., ROBERTSON, M. C., & CAMPBELL, A. J. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. **Age and ageing**, v.30, n.1, p:77–83, 2001. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.1.77>

GOUVEIA É.R., GOUVEIA B.R., IHLE A., KLIEGEL M., MARQUES A., FREITAS D.L. Balance and mobility relationships in older adults: a representative population-based cross-sectional study in Madeira, Portugal. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.80, p:65–69, 2019. DOI: 10.1016/j.archger.2018.10.009

GURALNIK J.M., FERRUCCI F., SIMONSICK E.M., SALINE M.E., *et al.* Lower-Extremity Function in Persons over the Age of 70 Years as a Predictor of Subsequent Disability. **New England Journal of Medicine**, v.332, n 9, p 559-562. 1995. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199503023320902>

HARTIKAINEN S., LÖNNROOS E., LOUHIVUORI K. Medication as a risk factor for falls: critical systematic review. **The journals of gerontology**. Series A, Biological sciences and medical sciences, v.62, n.10, p: 1172–118, 2007. <https://doi.org/10.1093/gerona/62.10.1172>

HILL, KEITH D.; HUNTER, SUSAN W.; BATCHELOR, FRANCES A. *et al.* Individualized home-based exercise programs for older people to reduce falls and improve physical performance: A systematic review and meta-analysis. **Maturitas**, v.82, n.1, p:72-84. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.04.005>

HUGHES V.A., FRONTERA W.R., WOOD M., EVANS W.J., *et al.* Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health. **The journals of gerontology**. Series A, Biological sciences and medical sciences, v.56, n.5, p: B209–B217, 2001. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.5.b209>

IBGE. **Pirâmide etária**. Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios-PNAD, 2020. <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20acima%20de%2030,anos%2C%204%2C9%25.>
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf

ILIFFE S, Kendrick D. *et al.* Multicenter cluster randomised trial comparing a community group exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care. **Health Technol Assess**, v.8, n. 49, vii-xxvii, p:1-105, 2014. Doi: 10.3310/hta18490. PMID: 25098959.

IZQUIERDO M., MERCHANT R. A., MORLEY J. E., ANKER S. D., *et al.* International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v.25, n.7, p: 824–853, 2021. <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>

JOHAR A.A.H, HUSAINI, H.A.H, TEO, S.P. Effectiveness of the Otago Exercise Programme in falls reduction among community-dwelling older people in Southeast Asia: a systematic review. **Philippine Journal of Internal Medicine**, v.59, n.2, 2021. <https://pcp.org.ph/index.php/pjim/p-j-i-m-archives/1245-phil-journal-of-internal-medicine-vol-59-no-2>

JONKMAN N, H, DEL PANTA V, HOEKSTRA T, COLPO M, *et al.* Predicting Trajectories of Functional Decline in 60- to 70-Year-Old People. **Gerontology**, v.64, n.3, p: 212-22, 2018. Doi: 10.1159/000485135

KATZ S. *et al.* Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v.21, n.185, p. 914-9, 1963. Doi: 10.1001/jama.1963.03060120024016

KYRDALEN I. L., THINGSTAD P., SANDVIK L., ORMSTAD, H. Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. **Physiotherapy research international: the journal for researchers and clinicians in physical therapy**, v.24, n.1, p: e1743, 2019. <https://doi.org/10.1002/pri.1743>

LACROIX A., HORTOBÁGYI T., BEURSKENS R., GRANACHER U. Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**, v.47, n.11, p: 2341–2361, 2017. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0747-6>

LANDI F., CALVANI R., PICCA A., TOSATO M., *et al.* Impact of habitual physical activity and type of exercise on physical performance across ages in community-living people. **PLoS ONE**, n.13, v.1, p: e0191820, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191820>

LAWTON M. P., BRODY, E. M. Assesment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**, v.9, p.179-185, 1969. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5349366/>

LIEW, L. K. *et al.* The Modified Otago Exercises Prevent Grip Strength Deterioration Among Older Fallers in the Malaysian Falls Assessment and Intervention Trial (MyFAIT). **Journal of geriatric physical therapy**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 123–129, 2019. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000155>

LINO V.T.S. *et al.* Adaptação Transcultural da Escala de Independência em Atividade da Vida Diária (Escala de Katz). **Cadernos da Saúde Pública**, v. 24, n.1, p.103-112, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000100010>

LIU-AMBROSE, T., DONALDSON, M. G., AHAMED, Y., GRAF, P., COOK, W. L., CLOSE, J., LORD, S. R., & KHAN, K. M. Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.56, n.10, p:1821–1830, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01931.x>

MARTINS L., LOPES M., DINIZ C. M., GUEDES N. G. The factors related to a sedentary lifestyle: A meta-analysis review. **Journal of advanced nursing**, v.77, n.3, p: 1188–1205, 2021. <https://doi.org/10.1111/jan.14669>

MEHMET H. B.S.C., ROBINSON S. R., YANG A. W.H. Assessment of Gait Speed in Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v.43, n.1, p:42-52, 2010. Doi: 10.1519/JPT.0000000000000224

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa**, 5º edição, Brasília, DF, Brasil 2018.
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_pessoa_idosa_5ed.pdf

MOBASHERI A., MENDES A. Physiology and pathophysiology of musculoskeletal aging: current research trends and future priorities. **Frontiers in Physiology**, v. 4, 2013. Doi:10.3389/fphys.2013.00073

MONTERO-ODASSO M.M., KAMKAR N., PIERUCCINI-FARIA F., OSMAN, A. *et al.* Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. **JAMA network open**, v.4, n.12, p: e2138911, 2021. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.38911>

OSOBA, M.Y., RAO, A.K., AGRAWAL, S.K. AND LALWANI, A.K. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. **Laryngoscope Investigative Otolaryngology**, v.4, p: 143-153, 2019. <https://doi.org/10.1002/lio2.252>

OLSEN, P.Ø., TERMANNSEN, AD., BRAMMING, M. *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.24, 2019. <https://doi.org/10.1186/s11556-019-0230-5>

ORSSATTO, L., WIEST, M. J., DIEFENTHAELER, F. Neural and musculotendinous mechanisms underpinning age-related force reductions. **Mechanisms of ageing and development**, v.175, p:17–23, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2018.06.005>

PARK H., SATOH H., MIKI A., URUSHIHARA H., SAWADA Y. Medications associated with falls in older people: systematic review of publications from a recent 5-year period. **European journal of clinical pharmacology**, v.71, n.12, p:1429–1440, 2015. <https://doi.org/10.1007/s00228-015-1955-3>

PODSIADLO D., RICHARDSON S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>

PORTO, J. M., NAKAISHI, A., CANGUSSU-OLIVEIRA, L. M., FREIRE JÚNIOR, R. C., *et al.* Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. **Archives of gerontology and geriatrics**, v.82, p:273–278, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.03.005>

RAMSEY, K. A., ROJER, A., D'ANDREA, L., OTTEN, R., *et al.* The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle

strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Ageing research reviews**, v.67, n.101266, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101266>

ROBERTSON, M. C., DEVLIN, N., GARDNER, M. M., CAMPBELL, A. J. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. **BMJ (Clinical research ed.)**, v.322, n.7288, p: 697–701, 2001a. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7288.697>

ROBERTSON, M. C., GARDNER, M. M., DEVLIN, N., MCGEE, R., CAMPBELL, A. J. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 322, n. 7288, p:701–704, 2001b. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7288.701>

ROBERTSON M.C., CAMPBELL A.J., GARDNER M.M., DEVLIN, N. Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.50, p: 905-911, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50218.x>

ROGERI P.S., ZANELLA R.JR., MARTINS G.L., GARCIA, M.D.A., *et al.* Strategies to Prevent Sarcopenia in the Aging Process: Role of Protein Intake and Exercise. **Nutrients**, v.14, n.52, 2022. <https://doi.org/10.3390/nu14010052>

SANTOS R.L., JUNIOR J.S.V. Confiabilidade da versão brasileira da escala de atividades instrumentais da vida diária. **Revista Brasileira de Promoção da saúde**, v.21, n. 4, p.290-6, 2008. doi:10.5020/18061230.2008.p290

SBGG- Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. **Projeto Diretrizes. Quedas em idosos: Prevenção, outubro de 2008.** <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/queda-idosos.pdf>

SCHULZ K.F., ALTMAN D.G, MOHER D. CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **International Journal of Surgery**, v. 9, n. 8, p:672–677, 2010. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-18>

SIDDIQI F.A, MASOOD T. Training on Biodex balance system improves balance and mobility in the elderly. **Journal of Pakistan Medical Association**, v.68, n. 11, p:1655-1659, 2018. https://jpma.org.pk/article-details/8931?article_id=8931

SILVA, A. M., PEREIRA, D. S., SOUZA, M. G. DE, CARVALHO, D. G., LOPES, I. T. F., & SILVA, S. L. A. da. Factors associated with adherence to physical activity groups in primary health care. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.27, n.3, p: 220–227, 2020. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18015427032020>

SILVA A.P.N., OLIVEIRA C.C., SILVA G.C., SANTOS G.A. Estimated body weight and height in older adults: agreement between methods. **Geriatrics & Gerontology, Aging**, v.12, n.2, p:74-80, 2018. DOI: 10.5327/Z2447-211520181800025

TAKAKUSAKI K. Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control. **Journal of movement disorders**, v.10, n.1, p: 1–17, 2017. <https://doi.org/10.14802/jmd.16062>

THOMAS, Susie; MACKINTOSH, Shylie; HALBERT, Julie. Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults? a systematic review and meta-analysis, **Age and Ageing**, v.39, n.6, p.681–687, 2010. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq102>

URBANIAK G.C., PLOUS S. **Research Randomizer**. Versão 4.0, Software de computador. 2013. <http://www.randomizer.org/>

VICCARO L.J., PERERA S., STUDENSKI S.A. Is Timed Up and Go Better Than Gait Speed in Predicting Health, Function, and Falls in Older Adults? **Journal of the American Geriatrics Society**, v.59, p: 887-892, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03336.x>

WANG, D. X. M., YAO, J., ZIREK, Y., REIJNIERSE, E. M., AND MAIER, A. B. Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v.11, p: 3– 25, 2020. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12502>.

WHO-World Health Organization. **Decade of healthy ageing: baseline report: summary**. World Health Organization, 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341488>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

YANG X.J, HILL K., MOORE K., WILLIAMS S., *et al*. Effectiveness of a Targeted Exercise Intervention in Reversing Older People's Mild Balance Dysfunction: A Randomized Controlled Trial, **Physical Therapy**, v.92, n.1, p: 24-37, 2012. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100289>

YEUNG, S., REIJNIERSE, E. M., TRAPPENBURG, M. C., HOGREL, J. Y., *et al*. Handgrip Strength Cannot Be Assumed a Proxy for Overall Muscle Strength. **Journal of the American Medical Directors Association**, v.19, n.8, p: 703–709, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.019>

YOO, Ha-Na et al. The Effects of Augmented Reality-based Otago Exercise on Balance, Gait and Falls Efficacy of Elderly Women. **Journal of Physical Therapy Science**, v.15, n.7, p:797-801, 2013. Doi: 10.1589 / jpts.25.797.

7 Artigo 1

EXERCÍCIOS DOMICILIARES MELHORAM EQUILÍBRIO E A FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS BRASILEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA? UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

RESUMO

Introdução: O processo de envelhecimento aliado a inatividade física contribui para desfechos desfavoráveis à saúde da população idosa. Exercícios domiciliares como o programa de exercícios de Otago, podem representar uma alternativa promissora para idosos brasileiros atendidos na atenção primária. Portanto, o objetivo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios domiciliares, baseado no Programa de exercícios de Otago, no equilíbrio e na força muscular de membros inferiores em idosos da comunidade atendidos na atenção primária do município de Rio Grande-RS, Brasil.

Métodos: Foi conduzido um Ensaio Clínico randomizado, com dois grupos: o grupo controle (GC) e o grupo programa de exercício de Otago (PEO). Ambos os grupos receberam orientações para prevenção de quedas, e somente o PEO recebeu manual ilustrado de exercícios, caneleira e três visitas domiciliares. As avaliações foram realizadas pré-intervenção e após 12 semanas. Os desfechos foram a força muscular (mensurados pelo teste de sentar e levantar de 5 repetições - TSL), equilíbrio proativo (pelo teste de alcance funcional- TAF), equilíbrio dinâmico (velocidade da marcha -VM), e desempenho funcional (Timed Up and Go-TUG). Para análise dos dados foi realizada regressão multinível para verificar a interação entre grupo, tempo de intervenção e momentos (pré e pós-intervenção) nas mudanças dos desfechos. A significância estatística adotada foi $p < 0,05$. **Resultados:** o estudo incluiu 230 idosos com idade de igual ou superior a 70 anos ($n=115$ em cada grupo). O grupo controle e o grupo que realizou o Programa de Exercícios Otago (PEO) tiveram piora significativa em força muscular (TSL), equilíbrio (TAF) e mobilidade (TUG) ao longo das 12 semanas. Não houve diferença significativa entre o grupo controle e o grupo PEO em nenhuma das variáveis analisadas. Na avaliação intragrupo a piora foi consistente ambos os grupos pioraram no TSL e TAF, e o grupo controle também reduziu significativamente na mobilidade (TUG). **Conclusão:** O Programa de Exercícios Otago, como aplicado neste estudo, não teve efeito na força muscular, equilíbrio e mobilidade ao longo do tempo nesta população específica.

Palavras chave: envelhecimento, exercício físico, equilíbrio, Ensaio clínico randomizado.

Este artigo está configurado para a revista que será submetido: *European Geriatric Medicine*, FI 3.6.

DO HOME-BASED EXERCISES IMPROVE BALANCE AND MUSCLE STRENGTH IN ELDERLY BRAZILIAN PRIMARY CARE PATIENTS? A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

ABSTRACT

Introduction: The aging process, combined with physical inactivity, contributes to health problems. Home exercises may represent a promising alternative for preventing functional decline. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of a home-based exercise program from the Otago Exercise Program on balance and lower-limb muscle strength in community-dwelling older adults treated in PHC in Brazil. **Methods:** A randomized clinical trial with a control group (CG) and the Otago exercise group (OEP). Both groups received fall prevention guidance, and only the OEP received an illustrated exercise manual, shin guards, and three home visits. Assessments were performed before the intervention and after 12 weeks. The outcomes were muscle strength (measured by sit-to-stand test-SST), proactive balance (measured by the functional reach test-FRT), dynamic balance (gait speed-GS), and mobility (Timed Up and Go-TUG). Multilevel regression was performed to analyze the interaction in the outcome changes. **Results:** The study included 230 elderly individuals aged 70 years and older (n=115 in each group). The control group and the group that performed the Otago Exercise Program (OEP) showed significant worsening in muscle strength (FST), balance (FRT), and mobility (TUG) over the 12 weeks. There was no significant difference between the control and OEP groups in any of the variables analyzed. In the intragroup evaluation, the worsening was consistent; both groups worsened in the FST and FRT, and the control group also significantly reduced in mobility (TUG). **Conclusion:** The Otago Exercise Program, as applied in this study, had no effect on muscle strength, balance, or mobility over time in this specific population.

Keywords: Aging, Physical exercise, Balance, Randomized clinical trial

INTRODUCTION

The human aging process shows a gradual decline in several aspects, including reduced muscle mass, decreased strength, low bone density, slow reactions, declining physical function, and deteriorating cognitive functions [1, 3]. These declines can escalate through a lack of exercise, which favors the emergence of chronic diseases, weaknesses, and physical limitations, leading to adverse health outcomes [4, 5, 6]. Reduced muscle strength is associated with dependence in activities of daily living (Wang et al., 2020), and is a predictor of all-cause mortality [8, 9]. Slow gait speed is related to mortality and cardiovascular disease (Veronese et al., 2018), and poor balance and mobility are associated with a 33% increase in falls (Jehu et al., 2021).

Physical exercise consists of planned, structured activity with a defined frequency, duration, and intensity aimed at streamlining physical fitness, including muscle strength, balance, and coordination (Izquierdo et al., 2025). In this sense, home-based exercise programs have shown significant gains in balance, lower limb strength, and mobility compared with no intervention (Wu et al., 2024). The Otago Exercise Program (OEP) encompasses balance and muscle strength training, which is effective in preventing falls (Robertson et al., 2002); reducing mortality (Thomas et al., 2010); and improving balance [12, 15], physical function, muscle strength, and mobility (Wu et al., 2024). Neuromuscular and morphological adaptations to physical training are subject to variations depending on sex [51].

The OEP is delivered in the home and includes home visits, follow-up phone calls, and the provision of an illustrated exercise booklet. This program has been tested in several countries (Hill et al., 2015) and is recognized for its low cost–benefit ratio. However, it is still rarely implemented in developing countries such as Brazil [17, 18]. In primary health care nationwide, physical activities and practices are performed by all categories of health professionals (Carvalho et al., 2025).

In this context, home-based exercise programs have demonstrated considerable improvements in balance, lower limb strength, and mobility compared to no intervention (A. M. Silva et al., 2020). Implementing the OEP in Brazilian PHC offers a complementary strategy to existing actions, and the

benefits include (1) accessibility, as it allows exercise without the need for complex infrastructure or frequent travel; (2) cost-effectiveness, reducing hospitalization costs and complications from falls; and (3) adaptability, allowing it to be easily incorporated into family routines. Therefore, this study aims to evaluate the effects of a home-based exercise program, which is based on the Otago Exercise Program, on balance and lower limb muscle strength in community-dwelling older adults enrolled in Family Health Units in Rio Grande (RS), Brazil.

METHODS

This study is a two-arm, single-masked, parallel-group randomized clinical trial with probabilistic sampling, registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC) under N° RBR-105c46mj. It follows the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) recommendations for writing randomized clinical trials (Schulz et al., 2010). The research participants were assigned to Family Health Units (FHUs) of the PHC (Public Health System) in the urban area of the municipality of Rio Grande, located in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. FHUs are the main gateways to the Brazilian Unified Health System (SUS), which offers free care. The municipality has a total of 20 FHUs in urban areas.

The study included the following: 1) men and women aged ≥ 70 years, 2) registered in the Municipal Health Management System of the PHC Family Health Units, 3) with physical and mental capacity to complete the assessments and intervention, 4) able to walk short distances independently without assistive devices, 5) who did not engage in regular physical exercise or physiotherapy (regular exercise is understood as those performed at least once a week with a health professional and walks at least once a week without professional supervision or cycling as a means of transportation), and 6) with medical clearance to participate in the intervention. The following individuals were excluded from the study: 1) illiteracy and without a literate companion; 2) inability to follow verbal commands; 3) labyrinthitis, dizziness, and vertigo; 4) dyspnea with minimal exertion; 5) nervous system diseases (Parkinson's disease, Alzheimer's disease, multiple sclerosis, cerebral palsy, muscular dystrophy, and stroke with severe neurological damage); 6) blindness; 7) lower limb amputations.

The sample size was calculated on the basis of the study by Yang et al., (2012) (Yang et al., 2012) for the sit-to-stand test and the Functional Reach Test. It was carried out on the OpenEpi website, version 3, to compare two means, with a 95% confidence interval and 80% power for each outcome, plus 10% for possible losses. A sample size of $n = 230$ elderly individuals was needed. The participants were randomized and allocated to one of two parallel groups. Randomization was conducted by an independent researcher via the Research Randomizer (Urbaniak, 2013). Trained interviewers conducted the assessments at two distinct time points: baseline (preintervention) and 12 weeks later (postintervention). A physiotherapist actively registered with the Regional Council of Physiotherapy and Occupational Therapy (CREFITO) performed the intervention.

The Research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande (FURG) approved this study under N° 138479/2020 and CAAE 40561620.6.0000.5324. The research was also authorized by the Municipal Health Secretariat in Rio Grande (RS) through the Municipal Center for Education in Collective Health (NUMESC). All participants provided formal consent by signing the informed consent form.

Control and intervention groups

All participants received the Older Adult Health Handbook (Ministério da Saúde, 2018), which contains standard guidance provided by primary care with care for fall prevention, including guidelines such as avoiding loose rugs, wearing rubber-soled shoes, having handrails on stairs and hallways, using nonslip mats in the bathroom, leaving lights on at night and keeping the phone nearby to answer calls, and on the street (crossing the street at the crosswalk, waiting for the bus to stop before boarding, and using canes, if necessary). This was the only intervention provided to the control group.

Older adults in the intervention group (IG) received the same guidelines as those in the control group and underwent the Otago Exercise Program (OEP) three times a week, adapted for 12 weeks, lasting 30--60 minutes per session, with encouragement to take 30-minute walks on other days when they did not exercise (Gardner et al., 2001). The IG received an illustrated manual entitled "Home Exercise Program for Fall Prevention – Supervised Strength and Balance Training", developed for this research, adapted from the original version, with pictures and language accessible to the Brazilian population (ACC, 2007; Gardner et al., 2001). The progression of muscle strengthening and balance exercises is shown in Box I. Initially, there is a warm-up with six movements: (1) spot walking; (2) head rotation; (3) head flexion and extension; (4) spinal extension; (5) trunk rotation; and (6) dorsiflexion and plantarflexion.

There were three home visits (weeks 1, 4--5, and 8--9) and four follow-up calls. The first call was seven days after the first visit, and the remaining calls occurred 15 days after the visit (Iliffe et al., 2014). The home visits aimed to provide practice guidance, individual adjustments for each participant, and progress in muscle-strengthening and balance exercises. The telephone calls were intended to encourage participation in the program, monitor adherence, track possible difficulties in implementation, and signal additional visits as needed.

Ankle weights were provided for muscle-strengthening exercises, with loads ranging from 0.5 kg to 3 kg. Those with health restrictions were allowed to perform without a load. The load was defined as 10 repetitions in knee extension and, per subjective perception of exertion, was increased at each visit (Gardner et al., 2001). The participants were instructed to perform the exercises slowly within the functional range of active joint motion, with a 1-minute to 3-minute rest between sets (Gardner et al., 2001). Participant adherence was assessed using the calendar included in the illustrated exercise manual. This calendar recorded the number of days participants completed the exercises and recorded them.

Box I. Home strength and balance training schedule.

	Strength exercise	Visit 1	Visit 2	Visit 3
1	Knee extension	1 to 2 sets of 10 reps	2 sets of 8-10 reps, or 2 sets of 15 reps	3 sets of 10-15 reps, or 2 sets of 15 reps
2	Knee flexion			
3	Hip abduction			
4	Plantarflexion			
5	Dorsiflexion			
	Balance exercises	Visit 1	Visit 2	Visit 3
1	Squat	With support 1 to 2 sets of 10 reps	Without support 1 to 2 sets of 10-15 reps	Without support 2 to 3 sets of 10-15 reps
2	Walking backward	With or without support	Partial support or without support	-
3	Walking in circles (8)	Two laps	-	-
4	Side-to-side walking	10 steps to one side and 10 steps to the other. Repeat.		
5	Static balance, one foot in front of the other	Start with support, progress to partial support, and then without support. Start with partial support or without support. Two 10-second sets.		
6	Walking with one foot in front of the other	Start with support, progress to partial support, and then without support. Start without support. 10 steps. Repeat.		
7	Single-leg support	With support, two sets of 10 s for each leg.	Without support, 1 to 2 sets of 10 s for each leg.	Without support, 30 s for each leg.
8	Walking on heels	Start with support, progress to partial support, and then without support. Start with partial support or without support. Ten steps. Repeat.		
9	Walk on tiptoe			
10	Walking backward, with one foot in front of the other	-	Without support or with partial support. Ten steps. Repeat.	Without support. Ten steps. Repeat.
11	Sitting down and getting up from the chair	Ten reps or 2 10-rep sets	2 10-rep sets	2 of 10 to 15 reps
		Can use two hands for support, progress to one hand, and then go hands-free. Can start hands-free.		

Outcomes and instruments

1. **Anthropometric measurements:** Body mass (kg) was measured via an analog scale, and height (meters) was measured via knee height and body mass index (BMI). Height was assessed via the knee height (KH) method described by Silva et al. (A. P. do N. Silva et al., 2018) via a child anthropometer, and the measurement was taken on a leg chosen by the participant. Two measurements were taken, and their average was calculated. Knee height (KH) was converted to total height (meters) via estimation via the formula $[64.19 - (0.04 \times \text{age}) + (2.02 \times \text{KH in cm})]$ for men and $[84.88 - (0.24 \times \text{age}) + (1.83 \times \text{KH cm})]$ for women (Chumlea et al., 1985). Body mass index (BMI) was calculated by dividing the body mass

value by the square of the height. The reference values considered for BMI classification in older adults under the Brazilian Obesity Guideline range from 22--27 kg/m²; values below 22 kg/m² indicate underweight, whereas values above 27 kg/m² are considered overweight (ABESO- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica Diretrizes brasileiras de obesidade, 2016).

2. **Lower limb strength** was measured via the five-repetition sit-to-stand test (Cruz-Jentoft et al., 2019). It consists of sitting and standing up from a chair for five repetitions, without using the hands, as quickly as possible, while the time is measured (VOLLO VL-501 stopwatch) and recorded in seconds. Two attempts were performed with a 3-minute interval, with the shortest attempt being considered.

3. **Proactive balance:** This test was assessed with the Functional Reach Test, with the measurement in centimeters (cm) of the distance that the participant reaches forward without taking their feet off the ground, with their arms extended and fists closed (Duncan et al., 1990). Two measurements were taken, and the largest was considered (Camara et al., 2008).

4. **Dynamic balance:** Dynamic balance was assessed by the four-meter gait speed (GS). The participants were instructed to walk as quickly and safely as possible over a four-meter distance marked by two cones (Mehmet et al., 2020). Two measurements were taken while the time was measured with a VOLLO stopwatch (model VL-501). The fastest time was considered and converted to m/s.

5. **Functional mobility:** Functional mobility was measured by the time-up-and-go (TUG) test. The participant was instructed to get up from a chair without the help of their hands and walk as fast as possible at a distance of 3 m marked with a cone and return to the seat. The execution time was recorded in seconds by a VOLLO stopwatch (model VL-501). Two attempts were made with a 3-minute interval. The one with the shortest time was considered, and the classification of impaired mobility was that with a test time >13.4 seconds (Liew et al., 2019).

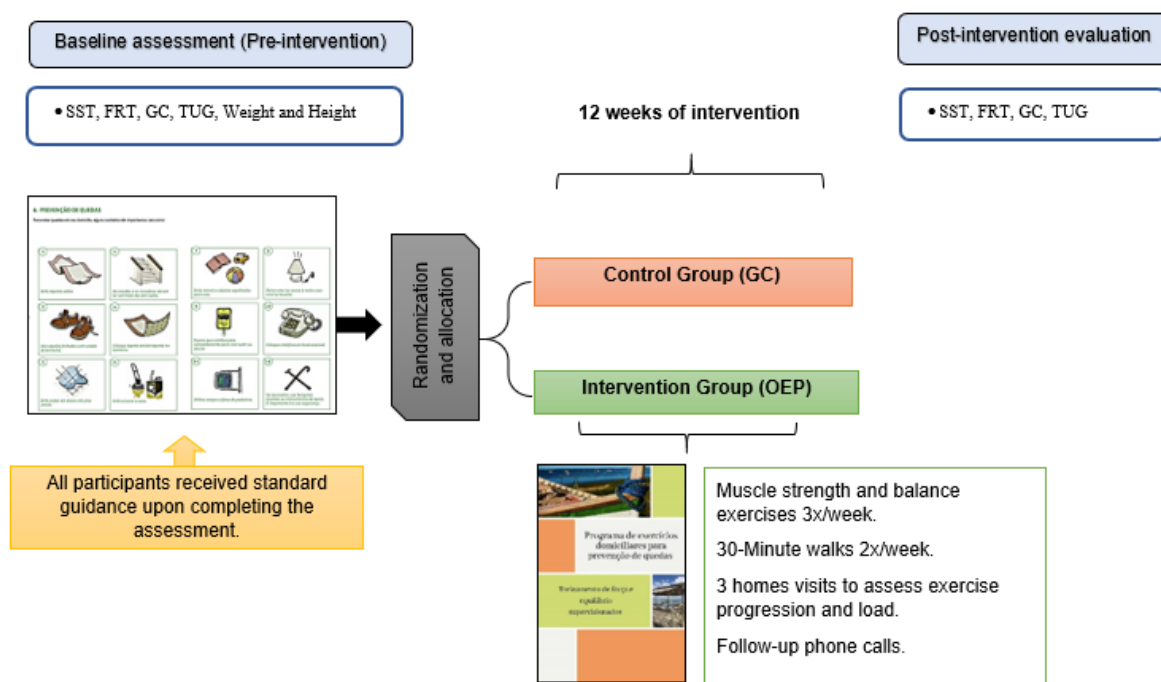


Figure I: Summary of the Randomized Clinical Trial steps. Legend: OEP: Otago Exercise Program; BMI: Body Mass Index; SST: Five-rep sit-to-stand test; FRT: Functional Reach Test; GS: Gait Speed; TUG: Timed up and go. All assessments and interventions took place in the participants' homes.

Statistical analysis

We used measures of central tendency (mean), variability (SD, interquartile range (IQR), absolute (n) and relative (%) frequencies to describe participant characteristics and outcomes. The initial comparison between the control group (CG) and the Otago Exercise Program (OEP) was performed via tests appropriate

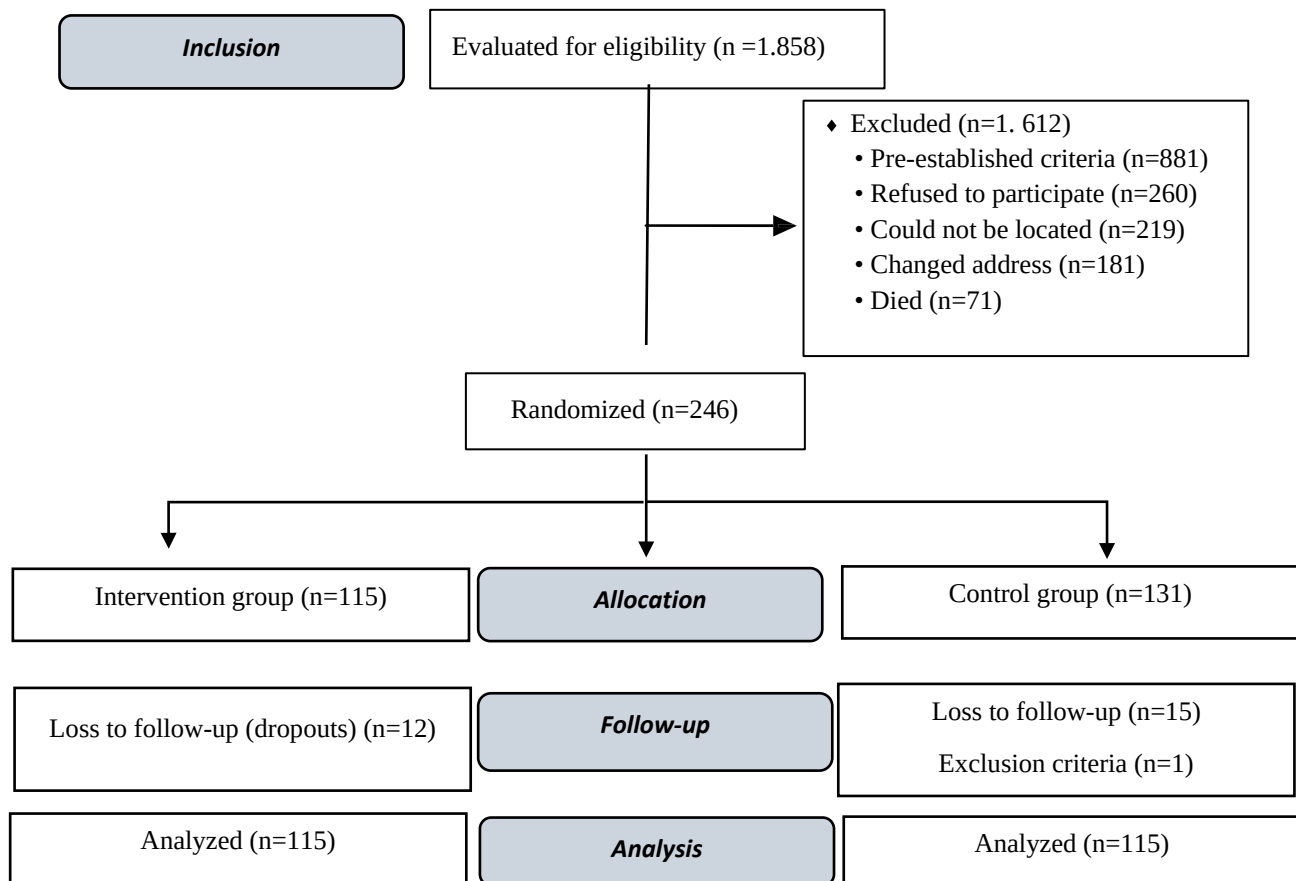
to the nature of the variables: t tests for parametric data, Mann–Whitney U tests for nonparametric data, and chi–square tests for categorical variables, ensuring group homogeneity at baseline.

Multilevel regression analysis was used to assess the interaction effects of time (pre vs. post), group (CG vs. PEO), and time vs. group on changes in the SST, FRT, TUG, and GS in analyses adjusted for sex and age. The results are expressed as regression coefficients (β) and 95% confidence intervals (95% CI). The adherence of the participants in the intervention group was recorded in the total number of exercise sessions performed during the intervention period, and the classification was based on the number of times performed per week: tertile 1 = low adherence, tertile 2 = medium adherence and tertile 3 = high adherence. Statistical significance was set at $p < 0.05$. All the statistical analyses were performed via Stata 13.1® software.

RESULTS

We identified 1,858 older adults in 13 PHC units of the municipality from November 2021 to August 2023; of these, 1,612 did not participate in the study (881 were excluded by predetermined criteria, 260 due to refusal, 219 were not located, 181 changed addresses, and 71 had died). In the end, 246 participants were randomized between the Otago Exercise Program (OEP) and control groups, and 16 participants from the control group were excluded, as shown in figure II.

Figure II: Sample selection flowchart.



Baseline participant characteristics are presented in Table I. The control group (CG) and the Otago Exercise Program (OEP) group were similar at baseline except for gender, as the OEP group was predominantly female (67.8%). Furthermore, the control group performed better in proactive balance, as measured by the Functional Reach Test (FRT), with a difference of 2.6 ± 1.2 cm more compared to the OEP group ($p = 0.016$).

The regression coefficients for variations in the Sit-to-Stand Test (SST), Functional Reach Test (FRT), Gait Speed (GS), and Timed Up and Go (TUG) are shown in Table II. Time effects (pre vs. post)

were verified for the following variables: SST (mean increase of 1.21 seconds (95% CI 0.60–1.81, $p=0.000$)), FRT (mean reduction of 2.75 cm (95% CI -3.77– -1.72, $p=0.000$), and TUG (mean increase of 0.47 seconds (0.04–0.90, $p=0.031$)). For the CG and OEP groups, no significant effect was detected for any of the variables analyzed.

Additionally, the time vs. group interaction revealed a worsening of the control group and OEP in the SST (CG 1.56 seconds vs. OEP 0.94 seconds, $p=0.133$) and FRT (CG: -2.93 cm vs. OEP: -2.80 cm, $p=0.940$). Furthermore, the control group showed a significant increase in the TUG score of 0.58 seconds, indicating decreased mobility. However, this interaction was not significant compared with OEP (Table II).

A detailed analysis of the OEP group (Table III) revealed that, compared with females, elderly males had improved muscle strength and a greater SST (-0.94 seconds vs. 0.74, $p=0.000$). Furthermore, OEP participants aged 70–75 years significantly improved their dynamic balance (GS) compared with those aged 80+ (0.05 m/s vs. -0.04 m/s, $p=0.008$). Similarly, the number of males significantly increased compared with that of females (0.08 m/s vs. 0.00 m/s, $p=0.005$). In addition, compared with those aged 70–75 years, those aged 80+ years had a significant increase in the TUG score, indicating deteriorated mobility (1.91 seconds vs. -0.02 seconds, $p=0.002$), and this increase was also significant in females compared with males (0.68 seconds vs. -0.34 seconds, $p=0.042$).

Table I. Characteristics of participants at baseline (n=230).

	Total (n=230)	Control (n=115)	OEP (n=115)	p
Age group – n (%)				0.421 [§]
70-79	181 (78.7)	88 (76.5)	93 (80.9)	
80+	49 (21.3)	27 (23.5)	22 (19.1)	
Gender – n (%)				0.022[§]
Male	91 (39.6)	54 (46.9)	37 (32.2)	
Female	139 (60.4)	61 (53.1)	78 (67.8)	
Weight (kg) – Mean±SD	68.5±14.9	68.9±14.3	68.2±15.5	0.726 ⁺
Height (m) – Mean±SD	1.59±0.08	1.59±0.08	1.58±0.08	0.187 ⁺
BMI (kg/m²) – Mean±SD	26.9±4.79	26.9±4.7	26.9±4.8	0.879 ⁺
SST (s) – Mean±SD	13.9±4.7	13.6±4.7	14.2±3.8	0.116 [□]
FRT (cm) – Mean±SD	21.8±7.6	23.1±8.1	20.5±6.9	0.016[□]
GS (m/s) – Mean±SD	0.89±0.3	0.88±0.3	0.91±0.3	0.383 [□]
TUG (s) – Mean±SD	11.0±4.0	10.0±4.0	11.0±4.0	0.784 [□]

Legend: OEP: Otago Exercise Program; BMI: Body Mass Index; SST: Five-rep sit-to-stand test; FRT: Functional Reach Test; GS: Gait Speed; TUG: Timed up and go.

□Mann–Whitney; +teste t; § Chi-squared.

Table II. Changes in outcomes by time (Pre vs. Post), group (Control vs. Intervention), and interaction of time vs. Control and Intervention groups.

Outcome	SST			FRT			Gait			TUG		
	b*	95% CI	p	b*	95% CI	p	b*	95% CI	p	b*	95% CI	p
Time (Pre vs. Post)	1.21	0.60 – 1.81	0.000	-2.75	-3.77 – -1.72	0.000	0.02	-0.00 – 0.05	0.197	0.47	0.04 – 0.90	0.031
Grupo (Control vs. OEP)	-0.02	-1.09 – 1.05	0.973	-0.98	-2.62 – 0.65	0.239	0.04	-0.02 – 0.09	0.176	0.39	-0.62 – 1.40	0.446
Time vs. Group												
Control	1.47	0.77 – 2.16	0.000	-2.73	-3.85 – -1.60	0.000	0.00	-0.02 – 0.04	0.645	0.58	0.33 – 1.13	0.038
OEP	0.95	0.26 – 1.64	0.007	-2.76	-3.89 – -1.63	0.000	0.03	-0.00 – 0.06	0.072	0.36	-0.18 – 0.91	0.194
p value of interaction												
Time vs. Group		0.133 ⁺			0.940 ⁺			0.163 ⁺			0.528 ⁺	

Legend: OEP: Otago Exercise Program; Pre: Preintervention; Post: Postintervention; TUG: Timed Up and Go; FRT: Functional Reach Test; SST: five-rep sit-to-stand test. * Adjusted for sex and age; ⁺ Lincom.

Table III. Changes in outcomes by interactions between adherence tertiles and time; age vs. time; and sex vs. time.

Outcomes	SST			FRT			GS			TUG		
	β	95% CI	p	β	95% CI	p	β	95% CI	p	β	95% CI	p
Adherence vs. Time												
Low adherence (Tertile 1)	0.00*	-0.96 – 0.97	0.992	-2.19*	-3.86 – -0.51	0.010	0.01*	-0.04 – 0.06	0.680	0.62*	-0.22 – 1.47	0.152
Medium adherence (Tertile 2)	0.63*	-0.40 – 1.67	0.228	-1.91*	-3.69 – -0.13	0.035	0.02*	-0.03 – 0.08	0.418	0.45*	-0.49 – 1.40	0.345
High adherence (Tertile 3)	0.03*	-0.96 – 1.02	0.953	-1.00*	-2.72 – 0.72	0.254	0.05*	-0.00 -0.10	0.053	-0.04*	-0.93 – 0.86	0.935
**Adherence (high vs. low)		0.961 ⁺			0.135 ⁺			0.136 ⁺			0.240 ⁺	
**Adherence (high vs. medium)		0.273 ⁺			0.286 ⁺			0.322 ⁺			0.410 ⁺	
Age vs. Time												
70-75	0.00 ^º	-0.84 – 0.85	0.991	-1.50 ^º	-3.00 – 0.01	0.052	0.05 ^º	0.00 – 0.09	0.042	-0.02 ^º	-0.70 – 0.66	0.958
76-79	0.23 ^º	-1.22 – 0.74	0.755	-0.91 ^º	-3.19 – 1.37	0.435	0.01 ^º	-0.07 – 0.08	0.824	0.20 ^º	-1.17 – 1.59	0.770
80+	0.93 ^º	-0.28 – 2.14	0.133	-3.11 ^º	-5.12 – -1.10	0.002	-0.04 ^º	-0.10 – 0.03	0.287	1.91 ^º	0.75 – 3.06	0.001
**Age group (70-75 vs. 80+)		0.108 ⁺			0.067 ⁺			0.008⁺			0.002⁺	
**Age group (76-79 vs. 80+)		0.401 ⁺			0.076 ⁺			0.313 ⁺			0.050⁺	
Gender vs. Time												
Male	-0.94 [§]	-1.95 – 0.07	0.068	-1.13 [§]	-2.87 – 0.61	0.204	0.08 [§]	0.02 – 0.13	0.007	-0.34 [§]	-1.24 – 0.57	0.468
Female	0.74 [§]	-0.11 – 1.59	0.089	-1.99 [§]	-3.51 – -0.47	0.010	0.00 [§]	-0.04 – 0.05	0.814	0.68 [§]	-0.01 – 1.37	0.054
**Gender Male vs. Time		0.000⁺			0.229 ⁺			0.005⁺			0.042⁺	

Legend: SST: five-rep sit-to-stand test; FRT: functional reach test; GS: gait speed; TUG: timed up and go. ⁺ Lincom. ****** p value of interaction. ^{*} Adjusted for sex and age; ^º Adjusted for sex and adherence tertiles; [§] Adjusted for age and adherence tertiles

DISCUSSION

This study evaluated the effects of a home-based program based on the Otago Exercise Program (OEP) in older Brazilian adults enrolled in primary care. The main findings indicate that: I) Both groups (control and PEO) showed significant worsening in muscle strength (SST), proactive balance (FRT) and mobility (TUG) over the 12-week period, II) Belonging to the group (GC or PEO) did not promote any significant effect on all variables analyzed, III) In the evaluation of time within each group, a significant worsening was shown in the SST, FRT of both groups, and in the TUG of the control group, IV) In specific analyses for the PEO group, they indicate that participants aged between 70 and 75 years significantly improved their dynamic balance (GS) compared to those aged 80 years or older (0.05 m/s vs. -0.04 m/s), and the same occurred with men (0.08 m/s vs. 0.00 m/s, $p=0.005$); those aged 80 years or older also presented deteriorated mobility (TUG) compared to those aged between 70-75 years (1.91 s vs. -0.02, $p=0.002$), and the same occurred with women compared to men (0.68 s vs. -0.34 s, $p=0.042$).

Notably, the older adults in our study presented functional impairment at baseline, with mean FRT values below that considered normative for community-dwelling older adults, which is 26.6 cm, indicating a proactive balance deficit in our findings (Rosa et al., 2019), and a borderline gait speed, which is less than 0.8 m/s, suggests impairment in dynamic balance (Zanker et al., 2023); a time in the SST greater than 15 seconds, which is associated with the risk of sarcopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019), TUG of 11 and 13.5 seconds, which is indicative of an increased risk for falls (Barry et al., 2014); and impaired mobility when the TUG score is greater than 13.4 seconds (Liew et al., 2019). This baseline impairment profile helps explain the difficulties in achieving significant improvements over 12 weeks of intervention, particularly in a population with already established functional impairments.

For the elderly in this research, we saw that the PEO was not sufficient to promote improvements in the evaluated outcomes. The adverse results observed over time (pre vs. post), regardless of the group, suggest a functional decline associated with aging. This event can be attributed to the progressive reduction in muscle mass and strength, especially in the lower limbs, which becomes more pronounced from the fifth decade of life onward, as well as deteriorated balance and gait changes (Okabe et al., 2021).

However, our intervention with OEP was insufficient to promote improvements in all the outcomes analyzed. Some hypotheses can explain this: first, the unsupervised nature of the home intervention may have compromised its effectiveness, since programs based on voluntary adherence are subject to self-reporting biases and low implementation fidelity [31, 44]. Furthermore, the intensity and type of exercise prescribed may not have been adequate to induce significant neuromuscular adaptations in this specific population, as recent evidence suggests that protocols combining high-intensity resistance training with dynamic balance exercises tend to be more effective in older adults with frailty [6, 45, 46]. Finally, the short intervention period (12 weeks) may have been insufficient to generate detectable functional changes, considering that previous studies have shown that programs lasting at least 13--26 weeks are necessary to promote clinically relevant improvements in mobility and muscle strength in older adults (Wu et al., 2024). These combined factors suggest the need for methodological adaptations in future OEP implementations for this population.

In contrast, the study by Yang et al. (Yang et al., 2012) revealed a significant improvement in muscle strength (SST) after a 24-week intervention in older adults with mild balance dysfunction, with a reduction of -1.02 seconds in the intervention group. However, the studies mentioned above adopted a more intensive protocol, five times a week (Yang et al., 2012). This methodological difference, particularly regarding the greater weekly frequency and duration of the intervention, may partly explain the differences observed in our findings. Moreover, the video delivery modality appears to have superior effects on lower-limb muscle strength than the in-person format does (Wu et al., 2024).

Our results revealed a significant deterioration in proactive balance (FRT) in both groups after 12 weeks, a finding that aligns with previous studies that also did not observe benefits of the Otago Exercise Program (OEP) in FRT in interventions lasting 12--24 weeks [18, 38, 48]. However, they diverge from the results of Yang et al. (Yang et al., 2012), who reported a moderate improvement in FRT (an increase of 2.95 cm) after 24 weeks of intervention.

This discrepancy may be attributed to the fact that Yang et al. (Yang et al., 2012) included additional exercises from the Visual Health Information Balance and Vestibular Exercise Kit, indicating that combined and longer-duration interventions may enhance the effects on balance. Furthermore, it is important to consider the natural decline in FRT associated with aging, estimated at 0.53 cm/year after age 65, since age is inversely proportional to test performance (Rosa et al., 2019). Other factors, such as arm length and foot size, may also influence the results (Rosa et al., 2019).

Although OEP did not show overall benefits, younger participants (70--75 years old) significantly improved their dynamic balance (GS) compared with those aged 80+. Indeed, gait speed gradually decreases each

decade in men over 50 years of age and women over 30 years of age (Andrews et al., 2023). These findings suggest that age may be a determining factor in response to intervention, possibly because of greater functional reserve and less neuromuscular decline in younger older adults (Wilkinson et al., 2018). Furthermore, males perform better in terms of dynamic balance than females do, which may be associated with differences in gait kinematics and kinetics, as older women are more likely to develop knee osteoarthritis and other musculoskeletal conditions that can hinder gait (Toda et al., 2024).

Although some studies have not reported significant changes in GS after 12- to 24-week interventions [47, 52], we should consider that natural biomechanical changes associated with aging, such as the adoption of a broader base of support and the progressive reduction in speed and step length (KP et al., 2024), may hinder the achievement of significant improvements in short intervention periods, especially for older individuals. Mobility (TUG) significantly deteriorated in the control group, which reinforces that physical inactivity can be harmful (Labata-Lezaun et al., 2023). Although the OEP did not promote improvements in the TUG test score, the participants did not experience significant deterioration, which reinforces that the intervention had a protective effect.

The deteriorated mobility (TUG) of older and female participants in the OEP group highlights the need for program adaptations for more vulnerable subgroups, as proposed by Yi et al. (Yi et al., 2023). Furthermore, group OEP interventions have a greater effect on dynamic balance (TUG) than do individual interventions (Chiu et al., 2021). Implementing OEP through digital technology may be an alternative, as it has been effective in improving static and dynamic balance, muscle strength, and self-efficacy in falls in older adults (He et al., 2025). Additionally, the greater representation of women in the OEP group in our study, associated with the particularities of anthropometric sex, may partly explain the differences, since characteristics such as lower muscle mass and differences in body weight distribution may adversely influence performance in balance tests (Rosa et al., 2019).

We highlight the strengths of this study: its representative sample of community-dwelling older adults enrolled in primary care and the assessment of multiple outcomes validated in the literature with clinical and functional relevance. To our knowledge, this was the first Brazilian study to evaluate the OEP in older adults enrolled in the Family Health Strategy, offering valuable insights for public policies on active aging. However, this study has several limitations: a) the basal imbalance of the groups in dynamic balance (FRT); however, both groups exhibited a deterioration in this outcome; b) the control group included a smaller number of women. To correct this disparity, the analyses were adjusted for sex and age.

CONCLUSION

Although home-based OEP was not superior in the control group, its protective effects in specific subgroups reinforce its potential as a strategy in PHC. Future research should test modified protocols with longer durations and combinations with other delivery modalities, as well as additional adaptations to streamline the results in this population. Despite its limitations, this pioneering study in the Brazilian context highlights the urgency of personalized interventions to mitigate functional decline in this population.

REFERENCE

- [1] Y. Cai et al., "The landscape of aging," Dec. 01, 2022, Science Press (China). doi: 10.1007/s11427-022-2161-3.
- [2] UN. Department of Economic and Social Affairs, WORLD SOCIAL REPORT : leaving no one behind in an ageing world, vol. 23.IV.2. New York : UN: UNITED NATIONS - Digital Library, 2023. Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://digitallibrary.un.org/record/4000104?v=pdf>
- [3] N. KP, A. D, A. Nawed, S. Nuhmani, M. Khan, and A. H. Alghadir, "Comparison of effects of Otago exercise program vs gaze stability exercise on balance and fear of fall in older adults: A randomized trial," *Medicine*, vol. 103, no. 23, 2024, [Online]. Available: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2024/06070/comparison_of_effects_of_otago_exercise_program_vs.58.aspx
- [4] L. Ferrucci, M. E. Levine, P.-L. Kuo, and E. M. Simonsick, "Time and the Metrics of Aging," *Circ Res*, vol. 123, no. 7, pp. 740–744, Sep. 2018, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.312816.
- [5] M. Izquierdo et al., "International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines," *J Nutr Health Aging*, vol. 25, no. 7, pp. 824–853, 2021, doi: <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>.

- [6] M. Izquierdo et al., “Global consensus on optimal exercise recommendations for enhancing healthy longevity in older adults (ICFSR),” Jan. 01, 2025, Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.jnha.2024.100401.
- [7] D. X. M. Wang, J. Yao, Y. Zirek, E. M. Reijnierse, and A. B. Maier, “Muscle mass, strength, and physical performance predicting activities of daily living: a meta-analysis,” *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, vol. 11, no. 1, pp. 3–25, 2020, doi: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12502>.
- [8] L. L. Andersen, R. López-Bueno, R. Núñez-Cortés, E. L. Cadore, A. Polo-López, and J. Calatayud, “Association of Muscle Strength With All-Cause Mortality in the Oldest Old: Prospective Cohort Study From 28 Countries,” *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, vol. 15, no. 6, pp. 2756–2764, Dec. 2024, doi: 10.1002/jcsm.13619.
- [9] A. García-Hermoso et al., “Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women,” *Arch Phys Med Rehabil*, vol. 99, no. 10, pp. 2100–2113.e5, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.apmr.2018.01.008.
- [10] N. Veronese et al., “Association Between Gait Speed With Mortality, Cardiovascular Disease and Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Cohort Studies,” *J Am Med Dir Assoc*, vol. 19, no. 11, pp. 981–988.e7, Nov. 2018, doi: 10.1016/j.jamda.2018.06.007.
- [11] D. A. Jehu et al., “Risk factors for recurrent falls in older adults: A systematic review with meta-analysis,” *Maturitas*, vol. 144, pp. 23–28, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.maturitas.2020.10.021.
- [12] S. Wu et al., “Effects of Otago exercise program on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials,” Sep. 01, 2024, Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.archger.2024.105470.
- [13] M. C. Robertson, A. J. Campbell, M. M. Gardner, and N. Devlin, “Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data,” *J Am Geriatr Soc*, vol. 50, no. 5, pp. 905–911, May 2002, doi: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50218.x>.
- [14] S. Thomas, S. Mackintosh, and J. Halbert, “Does the ‘Otago exercise programme’ reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis,” *Age Ageing*, vol. 39, no. 6, pp. 681–687, Nov. 2010, doi: 10.1093/ageing/afq102.
- [15] H.-L. Chiu, T.-T. Yeh, Y.-T. Lo, P.-J. Liang, and S.-C. Lee, “The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis,” *PLoS One*, vol. 16, no. 8, pp. e0255780-, Aug. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0255780.
- [16] K. D. Hill, S. W. Hunter, F. A. Batchelor, V. Cavalheri, and E. Burton, “Individualized home-based exercise programs for older people to reduce falls and improve physical performance: A systematic review and meta-analysis,” *Maturitas*, vol. 82, no. 1, pp. 72–84, Sep. 2015, doi: 10.1016/j.maturitas.2015.04.005.
- [17] J. C. Davis, M. C. Robertson, M. C. Ashe, T. Liu-Ambrose, K. M. Khan, and C. A. Marra, “Does a home-based strength and balance programme in people aged ≥ 80 years provide the best value for money to prevent falls? A systematic review of economic evaluations of falls prevention interventions,” *Br J Sports Med*, vol. 44, no. 2, p. 80, Feb. 2010, doi: 10.1136/bjsm.2008.060988.
- [18] S. Iliffe et al., “Multicentre cluster randomised trial comparing a community group exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care,” *Health Technol Assess*, vol. 18, no. 49, 2014, doi: 10.3310/hta18490.
- [19] F. F. B. de Carvalho, P. H. Guerra, D. B. da Silva, and L. A. Vieira, “Oferta e participação nas práticas corporais e atividades físicas na atenção primária no Brasil: análise de 2014 a 2022,” *Cien Saude Colet*, vol. 30, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.1590/1413-81232025301.09492023.
- [20] A. M. Silva, D. S. Pereira, M. G. de Souza, D. G. Carvalho, I. T. F. Lopes, and S. L. A. da Silva, “Factors associated with adherence to physical activity groups in primary health care,” *Fisioterapia e Pesquisa*, vol. 27, no. 3, pp. 220–227, Jul. 2020, doi: 10.1590/1809-2950/18015427032020.

- [21] K. F. Schulz, D. G. Altman, D. Moher, and the C. Group, "CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials," *BMC Med*, vol. 8, no. 1, p. 18, 2010, doi: 10.1186/1741-7015-8-18.
- [22] G. C. , P. S. Urbaniak, "Research Randomizer (Version 4.0) ," Versão 4.0, Software de computador. Accessed: Jul. 09, 2025. [Online]. Available: <http://www.randomizer.org/>
- [23] Ministério da Saúde, "Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa," Brasília, DF. Accessed: Jul. 09, 2025. [Online]. Available: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_pessoa_idosa_5ed.pdf
- [24] M. M. Gardner, D. M. Buchner, M. C. Robertson, and A. J. Campbell, "Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme," *Age Ageing*, vol. 30, no. 1, pp. 77–83, Jan. 2001, doi: 10.1093/ageing/30.1.77.
- [25] ACC, Otago exercise programme to prevent falls in older adults : a home-based, individually tailored strength and balance retraining programme. ACC, 2007.
- [26] A. P. do N. Silva, C. C. de Oliveira, G. C. Silva, and G. A. Santos, "Estimativa de peso corporal e estatura em idosos: concordância entre métodos," *Geriatrics, Gerontology and Aging*, vol. 12, no. 2, pp. 74–80, Jun. 2018, doi: 10.5327/Z2447-211520181800025.
- [27] W. C. Chumlea, A. F. Roche, and M. L. Steinbaugh, "Estimating Stature from Knee Height for Persons 60 to 90 Years of Age," *J Am Geriatr Soc*, vol. 33, no. 2, pp. 116–120, 1985, doi: 10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x.
- [28] ABESO- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica Diretrizes brasileiras de obesidade, "Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016 4a edição," São Paulo-SP, 2016. Accessed: Jul. 09, 2025. [Online]. Available: <https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016.pdf>
- [29] A. J. Cruz-Jentoft et al., "Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis," Jan. 01, 2019, Oxford University Press. doi: 10.1093/ageing/afy169.
- [30] P. W. Duncan, D. K. Weiner, J. Chandler, and S. Studenski, "Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance," *J Gerontol*, vol. 45, no. 6, pp. M192–M197, Nov. 1990, doi: 10.1093/geronj/45.6.M192.
- [31] F. M. Camara, A. G. Gerez, M. L. de J. Miranda, and M. Velardi, "Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências," *Acta Fisiátrica*, vol. 15, no. 4, pp. 249–256, Dec. 2008, doi: 10.11606/issn.2317-0190.v15i4a103005.
- [32] H. Mehmet, S. R. Robinson, and A. W. H. Yang, "Assessment of Gait Speed in Older Adults," *Journal of Geriatric Physical Therapy*, vol. 43, no. 1, 2020, [Online]. Available: https://journals.lww.com/jgpt/fulltext/2020/01000/assessment_of_gait_speed_in_older_adults.7.aspx
- [33] L. K. Liew et al., "The Modified Otago Exercises Prevent Grip Strength Deterioration Among Older Fallers in the Malaysian Falls Assessment and Intervention Trial (MyFAIT)," *Journal of Geriatric Physical Therapy*, vol. 42, no. 3, 2019, [Online]. Available: https://journals.lww.com/jgpt/fulltext/2019/07000/the_modified_otago_exercises_prevent_grip_strength.3.aspx
- [34] M. V. Rosa, M. R. Perracini, and N. A. Ricci, "Usefulness, assessment and normative data of the Functional Reach Test in older adults: A systematic review and meta-analysis," Mar. 01, 2019, Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.archger.2018.11.015.
- [35] J. Zanker et al., "Mortality, falls and slow walking speed are predicted by different muscle strength and physical performance measures in women and men," *Arch Gerontol Geriatr*, vol. 114, p. 105084, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2023.105084>.
- [36] E. Barry, R. Galvin, C. Keogh, F. Horgan, and T. Fahey, "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 Geriatr*, vol. 14, no. 1, Feb. 2014, doi: 10.1186/1471-2318-14-14.
- [37] T. Okabe et al., "Sex differences in age-related physical changes among community-dwelling adults," *J Clin Med*, vol. 10, no. 20, Oct. 2021, doi: 10.3390/jcm10204800.

- [38] A. Lacroix, T. Hortobágyi, R. Beurskens, and U. Granacher, “Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis,” Nov. 01, 2017, Springer International Publishing. doi: 10.1007/s40279-017-0747-6.
- [39] A. M. A. Picorelli, L. S. M. Pereira, D. S. Pereira, D. Felício, and C. Sherrington, “Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: A systematic review,” *J Physiother*, vol. 60, no. 3, pp. 151–156, 2014, doi: 10.1016/j.jphys.2014.06.012.
- [40] E. L. Cadore et al., “Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians,” *Age (Omaha)*, vol. 36, no. 2, pp. 773–785, 2014, doi: 10.1007/s11357-013-9586-z.
- [41] T. Liu-Ambrose et al., “Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial,” *JAMA*, vol. 321, no. 21, pp. 2092–2100, Jun. 2019, doi: 10.1001/jama.2019.5795.
- [42] X. J. Yang et al., “Effectiveness of a targeted exercise intervention in reversing older people’s mild balance dysfunction: A randomized controlled trial,” *Phys Ther*, vol. 92, no. 1, pp. 24–37, Jan. 2012, doi: 10.2522/ptj.20100289.
- [43] A. J. Campbell, M. C. Robertson, M. M. Gardner, R. N. Norton, M. W. Tilyard, and D. M. Buchner, “Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women,” *BMJ*, vol. 315, no. 7115, pp. 1065–1069, 1997, doi: 10.1136/bmj.315.7115.1065.
- [44] A. W. Andrews, S. Vallabhajosula, S. Boise, and R. W. Bohannon, “Normal gait speed varies by age and sex but not by geographical region: a systematic review,” *J Physiother*, vol. 69, no. 1, pp. 47–52, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.11.005>.
- [45] D. J. Wilkinson, M. Piasecki, and P. J. Atherton, “The age-related loss of skeletal muscle mass and function: Measurement and physiology of muscle fibre atrophy and muscle fibre loss in humans,” Nov. 01, 2018, Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.arr.2018.07.005.
- [46] H. Toda, H. Hobara, and M. Tada, “Sex differences in dynamic joint stiffness during walking in older adults,” *Gait Posture*, vol. 108, pp. 50–55, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.11.007>.
- [47] M. Bjerk, T. Brovold, D. A. Skelton, T. Liu-Ambrose, and A. Bergland, “Effects of a falls prevention exercise programme on health-related quality of life in older home care recipients: A randomised controlled trial,” *Age Ageing*, vol. 48, no. 2, pp. 213–219, Mar. 2019, doi: 10.1093/ageing/afy192.
- [48] N. Labata-Lezaun et al., “Effectiveness of multicomponent training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis,” Jan. 01, 2023, Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.archger.2022.104838.
- [49] M. Yi, W. Zhang, X. Zhang, J. Zhou, and Z. Wang, “The effectiveness of Otago exercise program in older adults with frailty or pre-frailty: A systematic review and meta-analysis,” Nov. 01, 2023, Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.archger.2023.105083.
- [50] Z. He et al., “The effectiveness of digital technology-based Otago Exercise Program on balance ability, muscle strength and fall efficacy in the elderly: a systematic review and meta-analysis,” Dec. 01, 2025, BioMed Central Ltd. doi: 10.1186/s12889-024-21251-9.
- [51] K.-W. Noh, E.-K. Seo, and S. Park, “Effects of Exercise Type on Muscle Strength and Body Composition in Men and Women: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *Medicina (B Aires)*, vol. 60, no. 7, 2024, doi: 10.3390/medicina60071186.

8 Artigo 2

Será submetida para a *Geriatrics & Gerontology International*-FI: 2.5

PREVENÇÃO DE QUEDAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA: AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS EM LONGO PRAZO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DOMICILIARES PARA IDOSOS COMUNITÁRIOS

RESUMO

Introdução: As quedas em idosos representam um significativo problema de saúde pública, com elevada prevalência e consequências graves. Programas de exercícios domiciliares, como o Programa de Exercícios de Otago (PEO), têm demonstrado eficácia na prevenção de quedas, porém persistem lacunas sobre a sustentabilidade dos efeitos após finalizado a intervenção, e se a adesão persiste em longo prazo em idosos da atenção primária brasileira. **Objetivo:** Avaliar os efeitos prolongados de um programa de exercícios domiciliares na prevenção de quedas em idosos da atenção primária, comparando sua eficácia com orientações padrão. **Métodos:** Estudo longitudinal de follow-up com 230 idosos (≥ 70 anos) de Unidades Básicas de Saúde do Sul do Brasil, randomizados em grupo programa de exercícios de Otago (PEO) ($n=115$) ou controle (GC, $n=115$). O grupo PEO recebeu cartilha ilustrada, caneleiras, três visitas domiciliares e acompanhamento telefônico durante 12 semanas, enquanto ambos os grupos receberam orientações padrão de prevenção de quedas. As avaliações ocorreram em três momentos: pré-intervenção (T1), pós-intervenção (T2) e follow-up (T3). Utilizou-se análise Equações de Estimativa Generalizadas para avaliar mudanças nas taxas de quedas. **Resultados:** No follow-up (média de 15 meses), a adesão foi de 76,7% do PEO mantendo os exercícios após a intervenção. Não foi observado efeito do grupo na prevenção de quedas, e observou-se redução significativa de 43% nas quedas no PEO (IRR=0,57; IC95%:0,42-0,78) no T3 comparado ao T1 e T2. **Conclusão:** Embora o PEO foi bem aceito na população do estudo, não foi observado superioridade do PEO comparado ao grupo controle. Os efeitos do PEO foram maiores no follow-up com redução nas quedas.

Palavras chave: Idosos comunitários; Prevenção de quedas; Exercícios domiciliares; estudo longitudinal.

INTRODUÇÃO

Estima-se que aproximadamente 30% dos indivíduos com 65 anos ou mais sofram pelo menos uma queda anualmente (WHO, 2021). Definidas como eventos não intencionais que resultam na mudança para um nível inferior à posição original, sem perda de consciência (WHO, 2021), as quedas estão associadas a graves consequências, incluindo elevados custos médicos (Haddad et al., 2024), maior risco de fraturas (Teles et al., 2012) e comprometimento

progressivo da independência funcional, configurando-se como um relevante desafio para a saúde pública (Montero-Odasso et al., 2022).

Os fatores de risco para quedas são multifatoriais, envolvendo desde alterações fisiológicas do envelhecimento até aspectos ambientais e comportamentais. Dentre os principais preditores destacam-se: diminuição da força muscular, comprometimento do equilíbrio, uso de medicamentos psicotrópicos e perigos ambientais no domicílio (Clemson et al., 2023). Tais fatores, quando combinados, aumentam exponencialmente a vulnerabilidade aos acidentes, justificando a necessidade de intervenções abrangentes que atuem simultaneamente em múltiplos componentes (Montero-Odasso et al., 2021; Van der Velde et al., 2025).

A multifatorialidade das quedas envolvendo declínio fisiológico de força muscular, equilíbrio, e riscos ambientais (Clemson et al., 2023), exige intervenções integradas. Programas de exercícios domiciliares, como o Programa de Exercícios de Otago (OEP), destacam-se por reduzir quedas em até 35% (Campbell et al., 1997), com benefícios ampliados quando combinados a orientações ambientais e comportamentais (Guirguis-Blake et al., 2024).

Existem evidências de qualidade moderada de que intervenções multicomponentes para prevenção de quedas, ou seja, que apresentem diferentes componentes como exercícios físico, medicação, educação e modificações no ambiente (nível doméstico e comunitário), reduzem as taxas de quedas (Hopewell et al., 2018). Adicionalmente, as evidências são fortes de que o exercício (incluindo todas as modalidades) reduz as taxas de quedas quando comparados ao grupo inativo (Sherrington et al., 2019).

Apesar dos avanços no campo da prevenção de quedas, importantes lacunas persistem no conhecimento científico, particularmente no que diz respeito à manutenção dos benefícios em longo prazo e à viabilidade de implementação dessas intervenções no cenário específico da atenção primária brasileira, principal porta de entrada para o acompanhamento da população idosa no país (PAHO, 2025). Diante desse contexto, o presente estudo busca examinar os efeitos prolongados de um programa de exercícios domiciliares para prevenção de quedas em comparação com um grupo controle, no número de quedas em idosos da atenção primária residentes na comunidade.

MÉTODOS

Este estudo longitudinal representa a fase de acompanhamento tardio de uma coorte previamente submetida a uma intervenção de 12 semanas com exercícios domiciliares para

prevenção de quedas, mantendo a mesma população de estudo para avaliação dos efeitos em longo prazo. Os participantes da pesquisa foram pessoas idosas com idade de 70 anos ou mais, adstritos às Unidades Básicas de Saúde da Família, na área urbana de um município Brasileiro localizado na Região Sul do país.

Foram incluídos no estudo: 1) homens e mulheres 2) cadastrados no Sistema de Gestão Municipal de Saúde das Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF), 3) com capacidade física e mental de completar as avaliações e intervenção, 4) capazes de deambular curtas distâncias de forma independente sem dispositivos auxiliares, 5) que não realizavam exercícios físicos regulares e nem fisioterapia (entende-se por exercícios regulares aqueles realizados pelo menos uma vez por semana com profissional de saúde; e caminhadas pelo menos uma vez por semana sem acompanhamento profissional; e/ ou, andar de bicicleta como meio de transporte), 6) com liberação médica para participar da intervenção. Foram excluídos da pesquisa quando apresentavam: 1) declínio cognitivo ou demência, 2) analfabetismo e sem acompanhante alfabetizado, 3) labirintite, tonturas e vertigens, 5) dispneia aos mínimos esforços, 6) doenças do sistema nervoso (doença de Parkinson, doença de Alzheimer, esclerose múltipla, paralisia cerebral, distrofia muscular, acidente vascular cerebral com danos neurológicos severos), 7) cegueira, 8) amputações em membros inferiores, 9) incapacidade de manter-se em pé e de andar independentemente.

Todos os participantes concordaram com sua participação oralmente e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes da inclusão no estudo. Os participantes foram alocados aleatoriamente em um dos dois grupos da seguinte forma: grupo programa de exercícios de Otago (PEO) e grupo controle (GC), sendo que a randomização foi conduzida por um pesquisador independente (figura 2). As avaliações foram realizadas por entrevistadoras treinadas, e ocorreram em três momentos distintos: pré-intervenção (Tempo 1), pós-intervenção (Tempo 2) e no retorno follow-up (Tempo 3).

Todos os participantes receberam orientações padrão para prevenção de quedas contidas na *Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa* (Ministério da Saúde, 2018), que é fornecida pela Atenção primária com cuidados que incluem: evitar tapetes soltos, usar calçados com solado de borracha, ter corrimão em escadas e corredores, usar tapetes antiderrapantes no banheiro, deixar luz acesa a noite e manter o telefone próximo para atender e comportamentos na rua: atravessar a rua na faixa de pedestres, esperar o ônibus parar para entrar, e usar bengalas, se necessário. O grupo intervenção recebeu a cartilha ilustrada de exercícios para prevenção de quedas, baseada

no programa de exercícios de Otago (PEO), além de caneleiras, três visitas domiciliares e ligações de acompanhamento (figura 1).

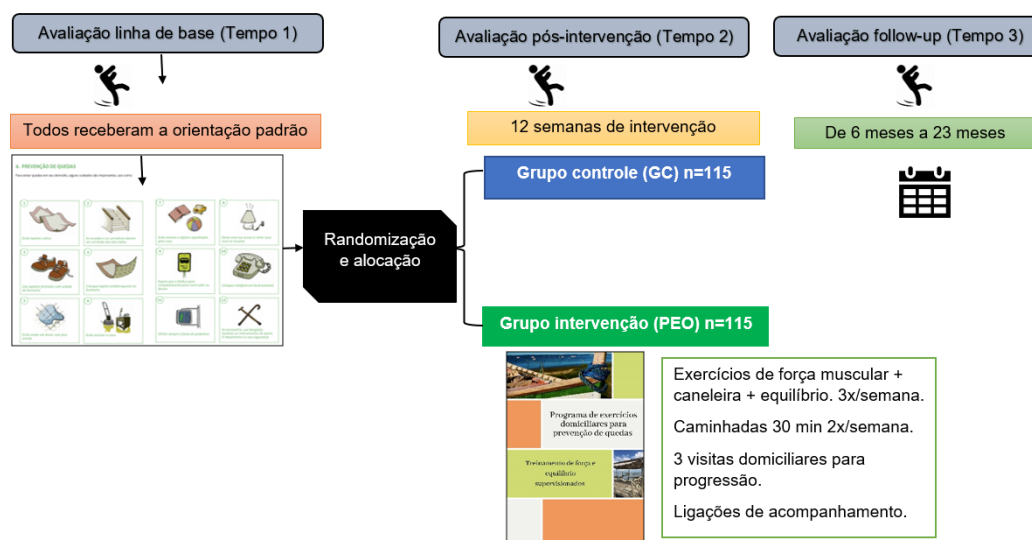


Figura 1. Ilustração das etapas do Ensaio Clínico randomizado (n=230).

Desfechos e instrumentos

O desfecho principal desse estudo foi a frequência de quedas avaliada em três momentos da seguinte forma: Tempo 1= nº de quedas baseado nos últimos 12 meses “Você sofreu alguma queda desde <DIA E MÊS> do ano passado até a data de hoje?”; Tempo 2: O(A) Sr(a) caiu alguma vez desde < MÊS> do ano passado para cá?; e Tempo 3: “Desde a nossa última avaliação < DATA DA ÚLTIMA AVALIAÇÃO> o senhor teve alguma queda? Para a resposta positiva para quedas foi registrado o nº de quedas. A adesão dos participantes do grupo PEO foi verificada com a seguinte pergunta: “O(A) senhor(a) continuou fazendo os exercícios depois da nossa última avaliação < DATA DA ÚLTIMA AVALIAÇÃO>?”

Para a caracterização dos participantes foram avaliadas no tempo 1 : a) o risco de provável sarcopenia pelo SARC-F que é um questionário composto por cinco questões, sendo que as quatro primeiras avaliam o grau de dificuldade para fazer uma tarefa com a seguinte pontuação para cada questão: sem dificuldade =1, alguma dificuldade=2, e, muita dificuldade =3. A última questão é sobre o número de quedas no último ano, sendo atribuído escore zero para nenhuma queda, um ponto quando sofreu uma a três quedas, e dois pontos para quatro quedas ou mais. O somatório da pontuação considera sugestivo de sarcopenia o escore igual ou superior a quatro pontos (Cruz-Jentoft et al., 2010, 2019); b) a independência funcional nas

atividades básicas de vida diária, com o índice de Katz (Katz et al., 1963; Lino et al., 2008). É composto por seis questões com três alternativas de respostas, de acordo com o grau de auxílio que a pessoa necessita para realizar cada atividade, recebendo a pontuação: 1= sem assistência, 0,5= necessita de assistência parcial, e 0 = necessita de assistência completa. O somatório da pontuação gera a classificação funcional: 6= independentes, 3-5,5 = dependência parcial, e 0-2 = dependência total (Ferretti-Rebustini et al., 2015).

Análise estatística

As características basais dos participantes foram descritas utilizando medidas de tendência central (médias), dispersão (desvios-padrão - DP) e frequências absolutas (n) e relativas (%). A comparação inicial entre os grupos controle (GC) e Programa de Exercícios de Otago (PEO) foi realizada mediante testes apropriados à natureza das variáveis: teste U de Mann-Whitney para dados não paramétricos e teste do Qui-quadrado para variáveis categóricas, assegurando a homogeneidade dos grupos na linha de base. O tempo de retorno do follow-up foi categorizado em: 6 a 11 meses; 12 a 15 meses; 16 a 23 meses.

Para as análises longitudinais, empregamos modelos de Equações de Estimação Generalizadas (GEE), que permitem analisar as quedas ao longo do tempo (Liang, Zeger, 1986; Guimarães, Hirakata, 2012). Especificamente, avaliamos: (1) as diferenças das quedas no Tempo 2 e Tempo 3 usando o tempo 1 como referência, (2) o efeito do grupo (GC vs. PEO) independentemente do tempo; e (3) a diferença do grupo×tempo. Os resultados são apresentados como Razões de Taxas de Incidência (IRR) com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Adicionalmente, realizamos contrastes lineares (comando *Lincom* no *Stata*) para examinar diferenças específicas entre os momentos temporais e entre os grupos. Análises ajustadas para sexo, idade e atividades básicas de vida diária (ABVD) foram testadas. Todas as análises foram conduzidas no software *Stata*13.1®, adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dos participantes que concluíram a intervenção de 12 semanas (n=230), na avaliação de retorno (follow-up), foram localizados n=211 idosos, destes n=100 do grupo controle (GC) e n=111 no grupo programa de exercícios de Otago (PEO). Das pessoas idosas não localizadas, (n=15) foram do grupo controle e (n=4) do PEO (figura 2). A tabela 1 apresenta as características dos participantes na linha de base e informações da avaliação de retorno, a média de tempo de retorno foi de 15 meses e 10 dias, e variou de 6 meses a 23 meses. A média de

tempo de retorno foi maior no grupo controle (16 meses) comparado ao PEO que foi de 14 meses. Quanto ao tempo de retorno (follow-up) 23,55% (n=162) foram de 6 a 11 meses; 39,24% (n=270) de 12 a 15 meses; e 37,21% (n=256) foi de 16 a 23 meses. A prevalência de quedas na amostra total dos participantes após o período de retorno foi de 21,33%. O número de quedas na avaliação inicial (pré intervenção- tempo 1), na avaliação após 12 meses (pós intervenção- tempo 2) e no retorno (follow-up - tempo 3) foram homogêneas no GC e no PEO. Dos participantes do PEO, 76,7% continuaram fazendo os exercícios mesmo após terem encerrado o período de intervenção.

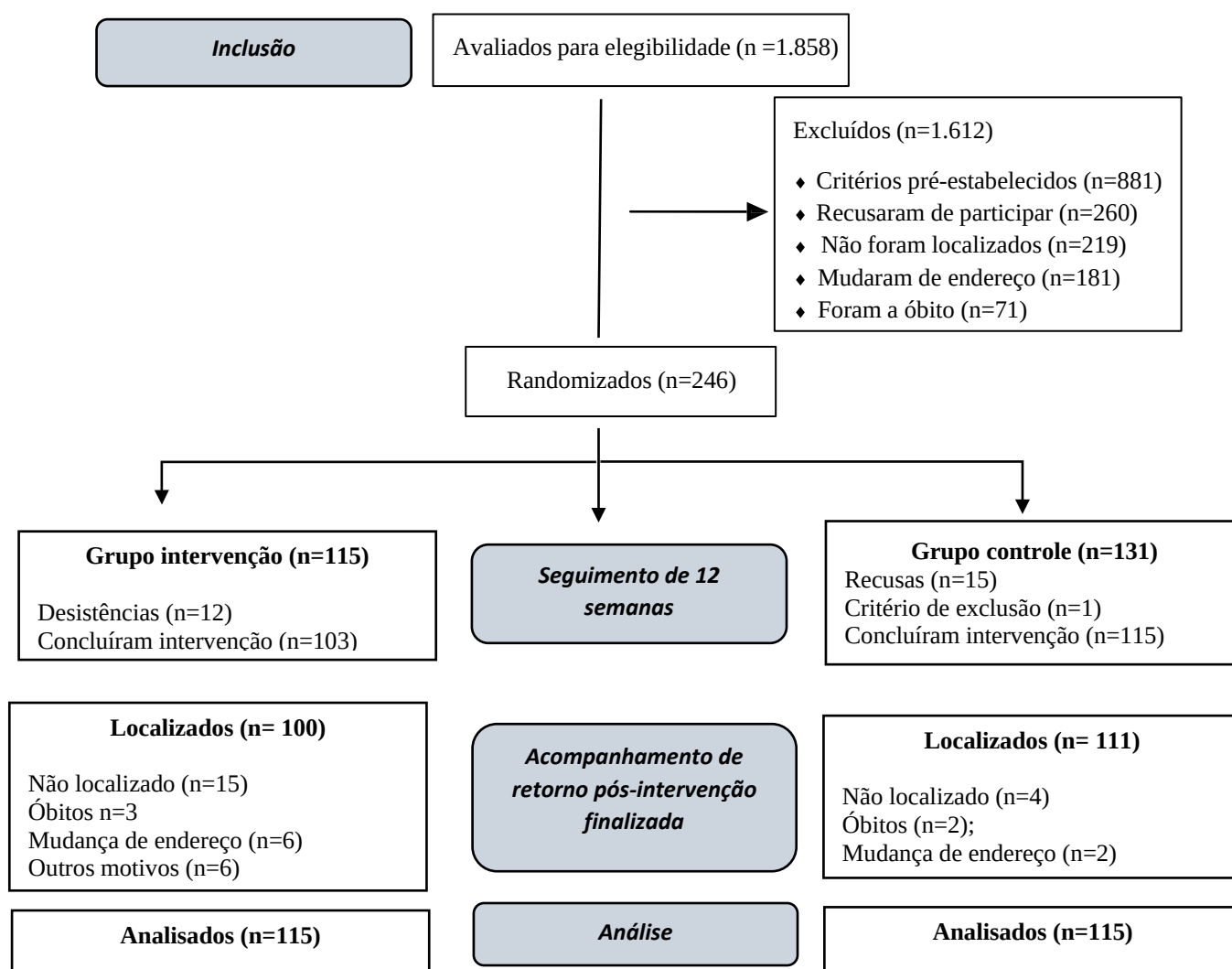


Figura 2: Fluxograma da seleção da amostra

Tabela 1: Características dos participantes na linha de base (n= 230).

	Total (n=230)	Controle (n=115)	PEO (n=115)	p
Idade – n (%)				0,421 [§]
70 -79	181 (78,7)	88 (76,5)	93 (80,9)	
80+	49 (21,3)	27 (23,5)	22 (19,1)	
Sexo – n (%)				0,022[§]
Masculino	91 (39,6)	54 (46,9)	37 (32,2)	
Feminino	139 (60,4)	61 (53,1)	78 (67,8)	
Quedas no último ano (T1) – n (%)				0,145 [§]
Sim	105 (45,7)	47 (40,9)	58 (50,4)	
Não	125 (54,3)	68 (59,1)	57 (49,6)	
Quedas (T3) – n (%)				0,821 [§]
Sim	45 (21,33)	22 (22,0)	23 (20,72)	
Não	166(78,67)	78 (78,0)	88 (79,28)	
Tempo retorno – média±dp	15,10±4,78	16,17±4,41	14,34±4,91	0,002^º
Nº de quedas – média±dp				
Pré intervenção (Tempo 1)	2,18±2,80	2,54±3,58	1,91±1,98	0,611 ^º
Pós intervenção (Tempo 2)	1,85±1,70	1,89±1,31	1,83±1,89	0,458 ^º
Follow-up (Tempo 3)	2,53±3,05	3,00±4,17	2,08±1,23	0,913 ^º
ABVD – n (%)				0,158 [§]
Dependente parcial	74 (32,2)	32 (27,8)	42 (36,5)	
Independente funcional	156 (67,8)	83 (72,2)	73 (63,5)	
Sarcopenia – n (%)				
Com risco	27 (11,7)	9 (7,8)	18 (15,6)	0,065 [§]
Sem risco	203 (88,3)	106 (92,3)	97 (84,4)	

Legenda: PEO: Programa de exercício de Otago; ABVD: atividades de vida diária. T1 (Tempo 1), T3 (Tempo 3). ^ºU Mann-whitney; [§]Qui-quadrado

Na tabela 2, são apresentados os índices de razão de incidência de quedas em análise bruta e ajustadas para sexo, idade e ABVD. Nas análises ajustadas, o efeito do grupo (independentemente do tempo) mostrou um aumento não significativo de 18% na taxa de quedas (IRR = 1,18; IC95% 0,82-1,69). Na análise temporal, observou-se que no Tempo 2 (pós-intervenção imediato), apresentou taxa de quedas 13% menor no grupo Programa de Exercícios de Otago (PEO) em comparação ao controle, porém sem significância estatística (IRR = 0,87; IC95% 0,66–1,13; p=0,311). Já no Tempo 3 (follow-up), houve uma redução significativa no grupo PEO de 43% nas quedas (IRR = 0,57; IC95% 0,42–0,78), em referência ao tempo 1, essa diferença entre o Tempo 1 e o Tempo 3 foi estatisticamente significativa (p = 0,001) indicando que o tempo prolongado promoveu maior redução das quedas no grupo intervenção comparado ao grupo controle. O mesmo aconteceu no tempo 3 usando o tempo 2 como referência, a redução das quedas foi de 34% (p=0,011).

Adicionalmente, a análise ajustada de interação tempo vs. grupo revelou que os dois grupos apresentaram reduções significativas e similares nas taxas de quedas ao longo do estudo: o grupo PEO mostrou IRR de 0,76 (IC95% 0,63-0,91; $p=0,003$), correspondendo a uma redução de 24%, enquanto o grupo controle teve IRR de 0,77 (IC95% 0,65-0,92; $p=0,003$), representando redução das quedas de 23%. Contudo, a interação entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p=0,830$), indicando que não teve diferença entre o grupo controle ou intervenção na redução das quedas mesmo na categorização do tempo 3 (tabela 2).

Tabela 2. Mudanças do índice de razão de incidência de quedas de acordo com o grupo (Controle vs. Intervenção), Tempo (tempo 2 vs tempo 3) usando o PEO como referência, tempo vs. Grupo (GC e PEO).

Desfecho	Quedas			Quedas Ajustada*		
	IRR	IC95%	p	IRR	IC95%	p
Grupo (Controle vs. Intervenção)	1,30	0,92–1,83	0,132	1,18	0,82– 1,69	0,357
Tempo						
Tempo 2 (ref.1)	0,88	0,68–1,15	0,357	0,87	0,66 – 1,13	0,311
Tempo 3 (ref.1)	0,58	0,42–0,79	0,001	0,57	0,42 – 0,78	<0,001
Tempo 3 (ref. 2)	0,66	0,48–0,90	0,009	0,66	0,48–0,91	0,011
p interação tempo (1 vs. 2)		0,863			0,311 ⁺	
p interação tempo (1 vs. 3)		0,003⁺			0,001⁺	
p interação tempo (2 vs. 3)		0,009⁺			0,011⁺	
Tempo 3						
12-15 meses (ref. 6-11 meses)	0,94	0,61–1,44	0,786	0,90	0,59–1,37	0,640
16-23 meses (ref. 6-11 meses)	1,00	0,64–1,56	0,987	0,95	0,61–1,48	0,834
Tempo vs. grupo						
GC	0,74	0,62–0,89	0,001	0,76	0,63 – 0,91	0,003
PEO	0,80	0,67–0,94	0,007	0,77	0,65 – 0,92	0,003
p da interação Tempo vs. Grupo		0,440 ⁺			0,830 ⁺	

Legenda: PEO: programa de exercícios de Otago, GC: grupo controle, ref.: referência. *Ajustada para sexo, idade e Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD). [~] PEO como referência; ⁺ Lincom.

DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram que não teve efeito significativo do grupo independente do tempo, na redução de quedas. No entanto foi observado um efeito temporal na redução das quedas no Tempo 3 (follow-up), houve uma redução significativa de 42% nas quedas quando comparados ao tempo 1, e a redução de 34% quando comparado ao tempo 2, indicando um efeito crescente da intervenção ao longo do tempo, com benefícios mais pronunciados no período tardio. E tanto o grupo controle como no grupo intervenção, tiveram redução nas quedas no período da intervenção, mas sem diferença significativa entre os grupos, o que indica que a intervenção não sobressaiu ao controle inativo. A adesão do grupo intervenção foi de 76,7% mesmo após ter encerrado o acompanhamento.

Diferente dos efeitos positivos do Programa do Exercício de Otago descritos em estudos anteriores com idosos em outros países (Campbell et al., 1997; Robertson et al., 2001, 2002), não encontramos na população de idosos do nosso estudo, visto que o grupo não teve efeito na prevenção de quedas, ambos pioraram independente do tempo. Essa diferença pode estar relacionada ao grau de escolaridade da nossa população estudada, visto que 16% dos idosos brasileiros em 2022 apresentaram analfabetismo (Gomes, Ferreira, 2023), e muitos destes são usuários da atenção primária de saúde o que impacta nos cuidados com a saúde devido ao deficitário letramento em saúde.

Nossos achados revelaram um padrão temporal interessante, enquanto no pós-intervenção imediato (Tempo 2) os efeitos foram modestos e não-significativos, no follow-up (Tempo 3) observou-se redução significativa de 42% nas quedas, o que sugere que os benefícios do programa de exercícios domiciliares para prevenção de quedas requerem tempo para se manifestarem plenamente, possivelmente através de adaptações neuromusculares cumulativas (Sherrington et al., 2019). Corroborando esses achados, a literatura demonstra que intervenções baseadas em exercícios, particularmente os funcionais, de equilíbrio e resistência reduzem em média 34% a taxa de quedas quando comparadas a grupos controle inativos (Sherrington et al., 2019).

A manutenção dos exercícios por 76,7% dos participantes após a fase supervisionada parece ter sido um fator determinante para os efeitos tardios observados. Esse achado contrasta com os resultados de Gawler et al., (2016), onde a baixa adesão ao programa domiciliar (37%) foi associada à ausência de redução significativa de quedas no follow-up, reforçando a hipótese de que a continuidade da prática é um preditor crítico de eficácia em intervenções de longo prazo. Contrastando com os resultados de Gawler et al., nosso estudo registrou uma adesão significativamente maior, um fator que pode elucidar essa diferença é o perfil dos participantes: enquanto naquela pesquisa os indivíduos poderiam já estar familiarizados com a intervenção, em nossa amostra, a modalidade era predominantemente desconhecida. Essa novidade provavelmente exerceu um papel positivo no engajamento e na aceitação do programa.

No entanto, mesmo em contextos de alta adesão, evidências recentes sugerem que o exercício isolado tem efeito moderado na prevenção de quedas, indicando que estratégias multicomponentes, como combinações com revisão medicamentosa ou ajustes ambientais podem ser necessárias para populações com alto risco ou fragilidade acentuada (Guirguis-Blake et al., 2024). Esse equilíbrio é corroborado por Bruce et al., (2021), que, embora identifiquem o exercício como a intervenção mais custo-efetiva para a atenção primária, destacam a urgência de inovações para aumentar a aceitação e sustentabilidade dos programas.

A redução paralela de quedas em ambos os grupos (PEO: 24%; controle: 23%) merece análise cuidadosa. Por um lado, pode refletir o efeito das orientações padrão sobre prevenção de quedas (como modificações ambientais e comportamentais) fornecidas a todos os participantes, cuja eficácia isolada é estimada em 21-26% (Clemson et al., 2008, 2023). Por outro, não podemos descartar um possível aumento espontâneo de atividade física no grupo controle, uma limitação do estudo, já que não monitoramos esse parâmetro.

As fortalezas de nosso estudo estão relacionadas a população ser representativa de idosos comunitários da atenção primária, e pelo acompanhamento longitudinal permitindo identificar efeito tardio. A abordagem multicomponente foi testada nessa pesquisa, visto que além do programa de exercício ser multicomponente (que incluiu treinamento de força muscular, equilíbrio e caminhadas) englobou medidas de prevenção de quedas com orientações padrão para cuidados ambientais e comportamentais. A alta adesão do grupo intervenção na continuidade do programa de exercícios reforça a viabilidade da estratégia domiciliar.

No entanto, este estudo apresenta limitações, uma delas foi a ausência de monitoramento do nível de atividade física no grupo controle, pode ser que tenham aumentado espontaneamente durante o estudo. Outra limitação, pode ser o viés temporal do desalinhamento do período de follow-up que variou de 6 meses a 23 meses. Nossos achados sugerem para as futuras pesquisas de intervenção que envolvam a prevenção de quedas, que considerem avaliar os efeitos prolongados após finalizado o período de acompanhamento.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que o programa de exercícios domiciliares para prevenção de quedas nos idosos brasileiros do nosso estudo, pertencentes à atenção primária não teve efeitos significativos quando avaliado o efeito do grupo, e a intervenção não foi o suficiente para prevenir as quedas quando comparada ao grupo controle. No entanto foram encontrados efeitos significativos a longo prazo, com redução de 43% nas quedas no follow-up. O grupo intervenção apresentou elevada taxa de adesão ao programa, mantendo-se consistente mesmo durante o período de acompanhamento não supervisionado. Esse resultado demonstra a viabilidade e aceitabilidade da intervenção domiciliar entre idosos da atenção primária, no entanto sendo necessário testar novas intervenções que promovam efetividade para essa população estudada.

REFERÊNCIAS

- BRUCE, Julie et al. Fall prevention interventions in primary care to reduce fractures and falls in people aged 70 years and over: The PreFIT three-arm cluster RCT. *Health Technology Assessment*, v. 25, n. 34, p. 1–113, 2021.
- CAMPBELL, A. J., ROBERTSON, M. C., GARDNER, M. M., NORTON, R. N., BUCHNER, D. M. Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age and ageing*, v.28, n.6, p: 513–518, 1999. <https://doi.org/10.1093/ageing/28.6.513>
- CLEMSON, Lindy et al. Environmental interventions to prevent falls in community-dwelling older people: A meta-analysis of randomized trials. *Journal of Aging and Health*, v. 20, n. 8, p. 954–971, dez. 2008.
- CLEMSON, Lindy et al. Environmental interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* John Wiley and Sons Ltd, , 10 mar. 2023.
- CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, v. 39, n. 4, p. 412–423, 1 jul. 2010.
- CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* Oxford University Press, , 1 jan. 2019.
- DE LUCENA FERRETTI-REBUSTINI, Renata Eloah et al. Validity of the Katz Index to assess activities of daily living by informants in neuropathological studies. *Revista da Escola de Enfermagem*, v. 49, n. 6, p. 944–950, 2015.
- GAWLER, S. et al. Reducing falls among older people in general practice: The ProAct65+ exercise intervention trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 67, p. 46–54, 1 nov. 2016.
- GOMES, I. F. I. (2023, June 7). Em 2022, analfabetismo cai, mas continua mais alto entre idosos, pretos e pardos e no Nordeste. *PNAD Contínua*.
- GUIRGUIS-BLAKE, Janelle M. et al. Interventions to Prevent Falls in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, v. 332, n. 1, p. 58–69, 2 jul. 2024.
- HOPEWELL, Sally et al. Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* John Wiley and Sons Ltd, , 23 jul. 2018.
- KATZ, Sidney et al. Studies of Illness in the Aged The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14044222/>>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- LIANG, Kung-Yee; ZEGER, Scott L. Longitudinal data analysis using generalized linear models. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://academic.oup.com/biomet/article/73/1/13/246001>>.
- LINO, Valéria Teresa Saraiva et al. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, 2008.

LUCIANO SANTOS PINTO GUIMARÃES; VÂNIA NAOMI HIRAKATA. Use of the Generalized estimating equation model in longitudinal data analysis. *Revista HCPA*. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa503>>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_saude_pessoa_idosa_5ed.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2025.

MONTERO-ODASSO, Manuel M. et al. Evaluation of Clinical Practice Guidelines on Fall Prevention and Management for Older Adults: A Systematic Review. *JAMA Network Open*, v. 4, n. 12, 15 dez. 2021.

PAHO- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Primary Health Care. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/atencao-primaria-saude>>. Acesso em: 21 jul. 2025.

ROBERTSON, M. C., DEVLIN, N., GARDNER, M. M., CAMPBELL, A. J. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. **BMJ (Clinical research ed.)**, v.322, n.7288, p: 697–701, 2001a. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7288.697>

ROBERTSON M.C., CAMPBELL A.J., GARDNER M.M., DEVLIN, N. Preventing Injuries in Older People by Preventing Falls: A Meta-Analysis of Individual-Level Data. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.50, p: 905-911, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50218.x>

SHERRINGTON, Catherine et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* John Wiley and Sons Ltd, , 31 jan. 2019.

VAN DER VELDE, Nathalie et al. Falls prevention in community-dwelling older adults and implementation of world falls guidelines: a call for action across Europe by the European Geriatric Medicine Society Special Interest Group on Falls and Fractures. *European Geriatric Medicine*, 12 jun. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. STRATEGIES FOR PREVENTING AND MANAGING FALLS ACROSS THE LIFE-COURSE. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/978924002191-4>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

9 Relatório de campo

9.1 Seleção das Unidades Básicas de Saúde da Família

O contato inicial foi por e-mail com o Núcleo Municipal de Educação em Saúde Coletiva (NUMESC) do município, enviado uma carta de apresentação que incluía o termo de compromisso e o projeto, em julho de 2021. Em data agendada foi realizada a apresentação do projeto de pesquisa para ao NUMESC via virtual. A aprovação no NUMESC aconteceu dia 07 de outubro de 2021. O contato com as Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF) iniciou no mesmo mês da aprovação, e as entrevistas deram início em novembro de 2021. Conforme informações de que a UBSF aeroporto e trevo apresentava maior concentração de pessoas idosas, iniciamos por essas duas. Assim que as entrevistas iniciaram, e os número de participantes que se enquadraram nos critérios de inclusão foram reduzidos, selecionamos outras UBSF próximas da região inicial e fomos expandindo até atingir o número amostral. As 13 UBSF incluídas na pesquisa e o cronograma de seleção de amostra em cada uma delas é apresentado no quadro 5. Em cada UBSF, o primeiro contato foi realizado com a enfermeira responsável, com a apresentação dos objetivos da pesquisa e a logística, e depois acontecia a conversa com os agentes comunitários para solicitar o levantamento dos idosos em suas áreas de atuação. Esse levantamento nos forneceu listas contendo nomes, endereços e telefones.

Quadro 5: As UBSF incluídas na pesquisa e o cronograma de início e o fim da seleção da amostra.		
UBSF	Início seleção	Final da seleção
Aeroporto – Dr. Jaime Copstein	Novembro/2021	Janeiro/2022
Trevo - Dr. Jaime Copstein	Dezembro/2021	Junho/2022
Senandes	Junho/2022	Julho/2022
Bolaxa	Julho/2022	Agosto/2022
Castelo Branco – Dr. Luiz Gonzaga Dora	Agosto/2022	Outubro/2022
São Miguel 1 – Dr. Vicente Mariano Pias	Outubro/2022	Novembro/2022
CAIC	Novembro/2022	Dezembro/2022
São João	Novembro/2022	Janeiro/2023
Profilurb – Dr. José Salomão	Dezembro/2022	Janeiro/2023
São Miguel II	Janeiro/2023	Fevereiro/2023
Bairro Getúlio Vargas - BGV	Fevereiro/2023	Abril/2023
Materno Infantil – Miguel de Castro Moreira	Maio/2023	Junho/2023
Bairro Getúlio Vargas – BGV II	Junho/2023	Agosto/2023

Após a avaliação inicial (pré-intervenção), um pesquisador auxiliar realizou a randomização dos participantes. Os nomes dos indivíduos alocados no grupo intervenção foram encaminhados à Unidade Básica de Saúde da Família (UBSF) para obtenção de atestado médico, que atestava a aptidão ou inaptidão para participar do programa de exercícios.

9.2 Seleção das entrevistadoras

As entrevistadoras foram selecionadas mediante anúncios públicos via redes sociais. O treinamento das candidatas a entrevistadoras foi realizado ao longo de três dias na Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande (FAMED-FURG). Quatro participantes concorreram a duas vagas disponíveis. A Estrutura do treinamento:

Primeiro dia: Apresentação dos objetivos da pesquisa, estratégias de abordagem aos participantes e familiarização com os instrumentos de coleta de dados.

Segundo dia: Capacitação sobre os testes físicos e uso do tablet com o aplicativo REDCap® para registro eletrônico. Ao final de cada etapa, as candidatas praticavam entre si e com a equipe, refinando a aplicação dos questionários e a execução dos testes.

Terceiro dia: Simulação real (estudo piloto) com idosos de 55 a 59 anos em uma unidade básica de saúde, para testar os equipamentos e procedimentos.

Após o treinamento, duas candidatas foram escolhidas para atuar na pesquisa, enquanto as demais permaneceram como suplentes para eventuais substituições. Durante a pesquisa, o processo de seleção e treinamento das entrevistadoras foi realizado em quatro ocasiões, em razão da rotatividade da equipe e da necessidade de substituições.

9.3 Deslocamentos das entrevistadoras e da intervencionista

Inicialmente, as entrevistadoras realizaram os deslocamentos de forma independente, aproveitando a proximidade de suas residências com a área da UBSF. Entretanto, com a expansão da área de estudo e a necessidade de otimizar o recrutamento de participantes, optou-se pelo uso de viaturas universitárias. Essa mudança logística enfrentou desafios operacionais, incluindo escassez de motoristas, indisponibilidade de veículos e limitações orçamentárias para custear os deslocamentos. Como alternativa, em situações críticas, foram adotadas soluções como: uso do veículo particular da pesquisadora auxiliar; utilização de transporte público e bicicletas pelas entrevistadoras; emprego de viaturas universitárias (quando disponíveis), transporte público e serviços de aplicativo pela intervencionista.

9.4 Levantamento dos idosos por cada UBSF e total incluído na pesquisa

Devido à grande quantidade de critérios de inclusão e exclusão na pesquisa, foi necessário abordar muitos idosos até chegar ao tamanho amostral alvo. Para agilizar esse processo, foi necessário auxiliar as entrevistadoras aplicando as perguntas filtros, participaram dessa ação as duas doutorandas, e duas bolsistas de iniciação científica. Nesta etapa, quando identificado

potenciais participantes que se enquadraram nos critérios de inclusão, a entrevistadora era acionada e fazia a entrevista completa. No quadro 6 são apresentados o total de pessoas idosas de cada unidade básica de saúde da família (UBSF).

Quadro 6. Total de idosos identificados, os não localizados ou que mudaram de endereço, os óbitos, as recusas, as exclusões e os que participaram da pesquisa.

UBSF	Total identificados	Mudança de Endereço	Não localizado	Óbitos	Recusas	Exclusões	ECR
Aeroporto – Dr. Jaime Copstein	146	15	29	1	20	43	38
Trevo - Dr. Jaime Copstein	152	15	20	1	22	58	36
Senandes	145	32	25	4	17	58	9
Bolaxa	206	23	38	7	30	76	32
Castelo Branco	77	1	4	0	8	43	21
São Miguel 1	178	4	14	5	10	126	19
CAIC	49	7	3	1	5	22	11
São João	67	1	6	0	10	38	12
Profilurb – Dr. José Salomão	30	0	0	0	3	27	0
São Miguel II	89	1	4	1	21	47	15
Bairro Getúlio Vargas - BGV	259	28	38	24	24	111	34
Miguel de Castro Moreira	143	9	17	3	31	77	6
Bairro Getúlio Vargas – BGV II	317	45	21	24	59	155	13
Total	1.858	181	219	71	260	881	246

Legenda: ECR=Ensaio clínico randomizado

9.5 Devolutiva dos resultados para os participantes

Após a conclusão da avaliação pós-intervenção (Tempo 2), foi elaborado um relatório individual para cada participante da pesquisa (apêndice III), o qual foi entregue em domicílio com o auxílio de duas bolsistas de Iniciação Científica. Para os deslocamentos, utilizou-se a viatura da Universidade. A devolutiva dos resultados para os participantes foi realizada em março de 2024 e concluída em julho de 2024, o total de 211 participantes foram localizados (quadro 7).

Durante a entrega dos relatórios, foi realizada uma breve explicação sobre os resultados obtidos e as recomendações específicas contidas em cada documento. Além disso, nesse mesmo momento, foi aplicada a questão referente ao follow-up (Tempo 3), na qual os participantes foram questionados sobre a ocorrência de quedas e, no caso do grupo intervenção, se haviam mantido a prática dos exercícios propostos. Quanto aos participantes do grupo controle, foi

verificado se tinham interesse em receber a intervenção; os que manifestaram interesse foram devidamente sinalizados para receber a intervenção.

O total de n=51 idosos que eram do grupo controle tiveram interesse de fazer a intervenção, e n=32 receberam o atestado médico com liberação para os exercícios. Essa etapa da intervenção para os do grupo controle iniciou em julho de 2024 e foram concluídas em setembro de 2024. Estes concluíram uma sessão de exercícios, receberam a cartilha ilustrada com o programa de exercícios e a caneleira de 1kg, não receberam ligações de acompanhamento, e ficaram com o contato da fisioterapeuta para possíveis dúvidas. Quatro idosos que inicialmente tinham interesse em fazer os exercícios, mas não compareceram na consulta agendada na Unidades básicas de Saúde da Família (UBSF) para receber o atestado médico, dois foram considerados inaptos no atestado médico, cinco mudaram de ideia e recusaram, oito não tivemos retorno da UBSF sobre os atestados e não conseguimos contato com esses participantes.

Quadro 7. Identificação dos participantes na entrega do relatório individual.

Entrega dos relatórios individuais			
	Total n(%)	GC n(%)	PEO n(%)
Localizados	211 (91,74)	100 (89,96)	111 (96,52)
Não localizados	19 (8,26)	15 (13,4)	4 (3,48)
Motivos dos não localizados			
	Total	GC	PEO
Óbito	5	3	2
Mudança de endereço	8	6	2
Outros	6	6	0

9.6 Percepções sobre o processo da pesquisa

A pesquisa foi longa e foi necessário tempo e dedicação. As intervenções com o grupo intervenção e depois com os interessados em receber o programa de exercícios que foram do grupo controle foram todas realizadas pela doutoranda que foi a fisioterapeuta intervencionista. Além disso, a participação da doutoranda aconteceu em outros processos da pesquisa como captação das listas nas UBS, conversa ativa com os esses profissionais, a solicitação dos atestados médicos, em algumas unidades foi necessário persistência para obter as listas e os atestados.

Além disso, teve o processo de confecção das caneleiras, uma costureira fez as caneleiras com quatro compartimentos que tinha capacidade total de 3kg (sendo dois compartimentos para 500g, e dois para 1kg cada), fizemos os pacotes de areia de 500g e os de 1kg para colocar nas

caneleiras, esse processo foi manual, confeccionado pela doutoranda com a ajuda do prof. Dr. Rodrigo e a Nathália.

O contato telefônico com as participantes foi desafiador, visto que muitos não atendiam número desconhecidos, e mesmo depois já ter salvo o contato da equipe da pesquisa, às vezes a comunicação era difícil.

Foi trabalhosa essa pesquisa, todas as avaliações (pré-intervenção, pós intervenção e o acompanhamento após ter encerrado a intervenção), a intervenção, e a devolutiva com os resultados, todas foram realizadas no domicílio dos participantes.

10 Produções relacionadas a tese

Submissão de artigo:

1. GASTAUD, Nathalia Matties Maas; STEFFENS, Tainara; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Protocol for a home-based balance and lower limb muscle strength training program for elderly community-dwellers. Submetido 09/03/2023 para periódico: *Jornal de Bodywork & Movement Therapies*.

Apresentação em eventos com publicações em anais:

1 GASTAUD, Nathalia Matties Maas; STEFFENS, Tainara; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Desenvolvimento de uma cartilha de exercícios domiciliares para prevenção de quedas em idosos: etapas da elaboração de uma cartilha para prevenção de quedas em idosos. 20ª Mostra da Produção Universitária-FURG - MPU Rio Grande/RS, Brasil, 24 a 26 de novembro de 2021, ISSN: 2317-4420.

2 STEFFENS, Tainara; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Efeitos do programa de exercícios de Otago em parâmetros funcionais em idosos da comunidade: uma revisão na literatura. 21ª Mostra da Produção Universitária - MPU Rio Grande/RS, Brasil, 19 a 21 de outubro de 2022 ISSN: 2317-4420.

3 PAGLIARO, Giovanna Cruvinel; STEFFENS, Tainara; GASTAUD, Nathalia Matties Maas; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Prevenção de quedas em idosos: um relato de experiência. 21ª Mostra da Produção Universitária-FURG, 2022. 21ª Mostra da Produção Universitária - MPU Rio Grande/RS, Brasil, 19 a 21 de outubro de 2022 ISSN: 2317-4420.

4 PAGLIARO, Giovanna Cruvinel; STEFFENS, Tainara; GASTAUD, Nathalia Matties Maas; MEUCCI, RIBEIRO, Júlia Luiza Rodrigues; Rodrigo Dalke. Exercícios domiciliares para prevenção de quedas em idosos da comunidade: seleção de participantes para um ensaio clínico randomizado. 22ª Mostra da Produção Universitária – MPU Rio Grande/RS, Brasil, 25 a 27 de outubro de 2023 ISSN: 2317-4420.

5 STEFFENS, Tainara; GASTAUD, Nathalia Matties Maas; SILVA, Michael Pereira da; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Efeitos do exercício domiciliar na força muscular e funcionalidade em idosos da comunidade. Anais do Congresso Brasileiro de Epidemiologia. - Vol.3, 2024. Rio de Janeiro. ISSN: 2594-6293. Disponível em: <<https://proceedings.science/epi-2024/trabalhos/efeitos-do-exercicio-domiciliar-na-forca-muscular-e-funcionalidade-em-idosos-da?lang=pt-br>>.

6 GASTAUD, Nathalia Matties Maas; STEFFENS, Tainara; SILVA, Michael Pereira da; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Efeitos do exercício domiciliar no medo de cair, equilíbrio e mobilidade de idosos. In: anais do 12º congresso brasileiro de epidemiologia - Vol.3, 2024, Rio de Janeiro. ISSN: 2594-6293. Disponível em: <<https://proceedings.science/epi-024/trabalhos/efeitos-do-exercicio-domiciliar-no-medo-de-cair-equilibrio-e-mobilidade-de-idoso?lang=pt-br>>.

7 MARQUES, Giulia Piamolini; GASTAUD, Nathalia Matties Maas; STEFFENS, Tainara; MARTINS, Matheus Madureira; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Efeito de exercícios domiciliares sob o equilíbrio e a autoeficácia em quedas: recorte de um ensaio clínico randomizado. 23ª Mostra da Produção Universitária– MPU Rio Grande/RS, Brasil, 27 a 29 de novembro de 2024. ISSN: 2317-4420.

8 MARQUES, Giulia Piamolini; STEFFENS, Tainara; MARTINS, Matheus Madureira; MEUCCI, Rodrigo Dalke. Etapas de uma pesquisa: devolutiva de resultados de um ensaio clínico randomizado para os participantes. 23ª Mostra da Produção Universitária– MPU Rio Grande/RS, Brasil, 27 a 29 de novembro de 2024. ISSN: 2317-4420.

ANEXO I: Manual ilustrado do Treinamento de Força e equilíbrio supervisionados



2

APRESENTAÇÃO

Bem-vindo ao nosso programa de exercícios!

Esse manual irá te ajudar a se lembrar de fazer os exercícios corretamente. Use a qualquer momento.

Com este programa de exercícios você poderá melhorar:

- **FORÇA**
- **EQUILÍBRIO**
- **APTIDÃO FÍSICA**
- **BEM-ESTAR GERAL**

Faça os exercícios 3 vezes por semana.

Entre cada rodada de exercícios pare por 1 – 3 minutos para respirar.

Nos primeiros dias você poderá se sentir uma leve dor muscular. Esse leve desconforto é normal. É sinal que os exercícios estão funcionando! O importante é seguir fazendo, pois esse desconforto vai embora.

CALENDÁRIO DE QUEDAS E EXERCÍCIOS

Nas próximas páginas você verá um calendário.

Nele você deverá marcar o(s) dia(s) que teve uma queda e ou o(s) dia(s) que você praticou exercício. Caso você tenha dúvidas, peça ajuda à nossa equipe.

A seguir segue um exemplo de como você deve fazer:

“Na segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira e sábado pratiquei os exercícios. Na quarta-feira, dia 10 tive uma queda”.

DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
	1 	2 	3 	4 	5 	6 
7 	8 	9 	10 	11 	12 	13 

DOM

SEG

TER

QUA

QUI

SEX

SAB

MÊS 1

__ / __
A
__ / __

MARQUE UM X NA IMAGEM QUE REPRESENTA A QUEDA, NO DIA QUE VOCÊ TEVE UMA QUEDA. OU NO PESO NOS DIAS QUE PRATICOU EXERCÍCIO.

5

MÊS 2

__ / __ / __
A
__ / __ / __

MARQUE UM X NA IMAGEM QUE REPRESENTA A QUEDA, NO DIA QUE VOCÊ TEVE UMA QUEDA, OU NO PESO NOS DIAS QUE PRATICOU EXERCÍCIO.

DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
						
						
						
						
						
						

6

MÊS 3

__ / __ / __
A
__ / __ / __

MARQUE UM X NA IMAGEM QUE REPRESENTA A QUEDA, NO DIA QUE VOCÊ TEVE UMA QUEDA, OU NO PESO NOS DIAS QUE PRATICOU EXERCÍCIO.

DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
						
						
						
						
						
						

7

SEGURANÇA

Nunca se exercite segurando objetos com **ponta**, como **facas**, **tesouras**, ou que possam quebrar, como **copos de vidro**, fazendo você se machucar. Use roupas confortáveis e que não atrapalhem seus movimentos. Lembre-se de usar um sapato fechado no pé e escolher um local **SEGURO**, sem tapetes no chão e sem móveis soltos, na sua casa para a realização dos exercícios.

Para fazer esses exercícios você vai precisar de uma cadeira forte e estável, para apoio.

Antes de começar, tenha sua caneleira e um copo de água sempre por perto.

Se durante os exercícios você sentir:

- **DOR NO PEITO**
- **TONTURAS e/ou**
- **FALTA DE AR INTENSA**

Pare **IMEDIATAMENTE** e ligue para seu médico ou sua **Unidade Básica de Saúde – UBS** ou **“POSTINHO”**.

8

Se os sintomas acima não passarem, e o/a senhor/senhora se sentir muito mal, mesmo tendo parado o exercício, ligue para um serviço de emergência.

Se sentir dor nas suas articulações, músculos ou “juntas”, pare seu exercício. Verifique sua posição e tente realizar novamente.

Se a dor persistir, consulte o fisioterapeuta ou educador físico.

Se você tiver qualquer dúvida sobre esses exercícios, ligue para nossa equipe!

Respire normalmente durante todo o exercício e divirta-se!



Se você está utilizando essa cartilha sem ter participado da pesquisa ou se não foi orientado por um profissional, consulte seu médico para saber se os exercícios são apropriados para você.

TELEFONES ÚTEIS:

UBSF Bolaxa: 3236 - 2506

UBSF Aeroporto: 3230 - 3888

UBSF Senandes: 3231-1083

Prof. Rodrigo: (53) 98133 - 6377

Nathalia: (53) 98475 - 1950

Tainara: (51) 99298 - 7506

EXERCÍCIOS DE AQUECIMENTO E ALONGAMENTO

CAMINHADA

Caminhar é um excelente exercício.

Experimente dar uma caminhada nos dias entre os exercícios.

Com o passar dos dias você pode aumentar a **distância** que você anda e o **tempo** que você gasta caminhando.

Aproveite quando o tempo estiver bom para caminhar.

Evite caminhar em horários que o sol está forte.

Assim como nos exercícios, procure utilizar uma roupa confortável e sapatos fechados no pé.



- Comece sempre por um aquecimento, marchando no mesmo lugar por dois minutos.
- Quando você marcha ou anda, os ombros estão relaxados e os braços balançam um pouco.
- Olhe sempre para frente.
- A cada passo, toque primeiro o calcanhar no chão e por último os dedos do pé.
- Divirta-se!

ALONGAMENTO DE CABEÇA

- Fique em pé com os pés um pouco afastados e olhe para frente.
- Se precisar, se apoie em uma cadeira firme ou na mesa.
- Gire lentamente a cabeça para a direita e para a esquerda, como se estivesse fazendo “não”.
- Repita 5 vezes para cada lado.



ALONGAMENTO DE PESCOÇO

- Fique em pé com os pés um pouco afastados e olhe para frente.
- Se precisar, apoie-se em uma cadeira firme.
- Apoie dois dedos no queixo e leve a cabeça para trás devagar. Sinta alongar a parte da frente do pescoço.
- Repita esse movimento 5 vezes.



ALONGAMENTO DAS COSTAS

- Fique em pé com os pés afastados.
- Coloque as mãos na parte inferior das costas.
- Dobre devagar as costas para trás.
- Não deixe os joelhos esticados.
- Evite olhar para o teto.
- Repita esse movimento 5 vezes.



ALONGAMENTO DO TRONCO

- Fique de pé com os pés afastados e coloque as mãos na cintura.
- Não balance seus quadris.
- Gire o tronco para a direita e para a esquerda, devagar.
- Repita 5 vezes para cada lado.



ALONGAMENTO DE TORNOZELO

- Sente-se em uma cadeira firme com as costas retas.
- Estique uma perna para o ar.
- Mantenha a perna nessa maneira esticando o pé para frente e para trás.
- Faça esse movimento 10 vezes com cada perna.
- *Se o alongamento atrás do joelho doer, faça com a perna mais próxima ao chão.*



FICANDO MAIS FORTE USANDO PESOS

Os exercícios a seguir vão te ajudar a melhorar a força dos seus músculos e ossos.

Esses exercícios ajudam sua musculatura para caminhar melhor e poder fazer suas atividades do dia a dia sozinho e com mais segurança.

Faça os exercícios três vezes durante a semana, com um dia de descanso entre eles, por exemplo, segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira.

Tente fazer o movimento completo.

Nunca prenda sua respiração enquanto levanta o peso. Puxe o ar antes de levantar, solte o ar enquanto levanta o peso e puxe o ar novamente enquanto baixa o peso.

Você pode se sentir um pouco dolorido depois de começar os exercícios, mas isso é normal! É porque você está usando músculos que não estavam acostumados ao exercício.

Mas é importante que você continue, pois essa dor vai embora quanto mais você fizer os exercícios.



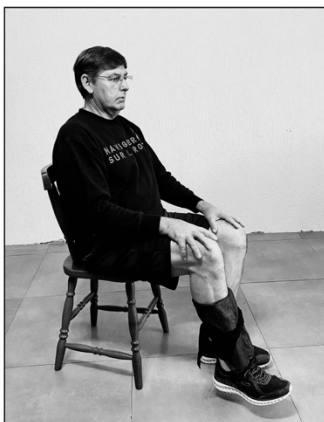
Vamos começar com a perna direita?

Amarre o peso no tornozelo direito de forma que fique confortável. Utilize as faixas de malha para ajustar o peso na perna.



FORTALECIMENTO DA PARTE DA FRENTE DO JOELHO

- Sente-se com as costas apoiadas numa cadeira e os pés apoiados no chão.
- Levante devagar a perna esticando o joelho.
- Baixe a perna devagar.
- Repita ○ vezes.



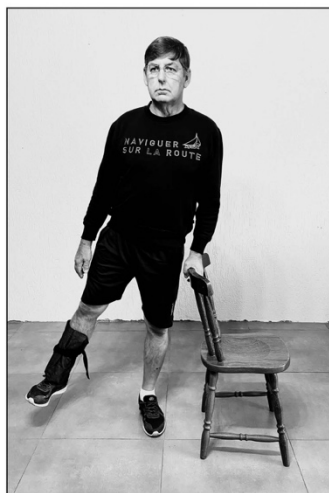
FORTALECIMENTO DA PARTE DE TRÁS DO JOELHO

- Continue com seu peso no tornozelo.
- Fique de pé com os pés afastados e se apoie de frente para o encosto de uma cadeira firme.
- Coloque as mãos sobre o encosto.
- Dobre o joelho, trazendo o pé próximo às nádegas.
- Volte devagar à posição inicial.
- Repita ○ vezes.



FORTALECIMENTO DOS QUADRIS

- Continue com seu peso no tornozelo.
- Fique de pé com os pés afastados e apontados para a frente.
- Segure o apoio e olhe para a frente.
- Abra a perna, afastando uma da outra.
- Feche devagar.
- Repita ○ vezes.



Vamos repetir com a perna esquerda?

Troque o peso para a perna esquerda e amarre de forma que fique confortável.

Utilize as faixas de malha para ajustar o peso na perna.

Repita com a perna esquerda os exercícios das páginas 19, 20 e 21.

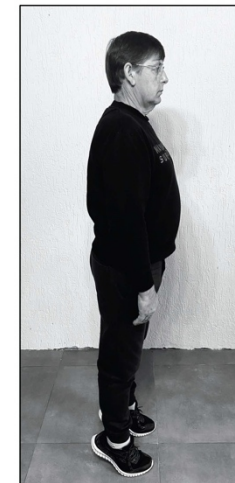
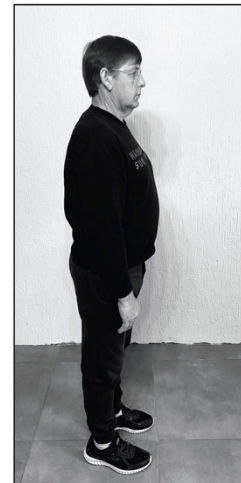
ELEVAÇÃO DOS CALCANHARES - COM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros.
- Segure o apoio de uma cadeira firme.
- Olhe para a frente.
- Levante os calcanhares do chão e fique na ponta dos pés.
- Baixe os calcanhares devagar.
- Repita vezes.



ELEVAÇÃO DOS CALCANHARES - SEM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros.
- Olhe para a frente.
- Levante os calcanhares do chão e fique na ponta dos pés.
- Baixe os calcanhares devagar.
- Repita vezes.



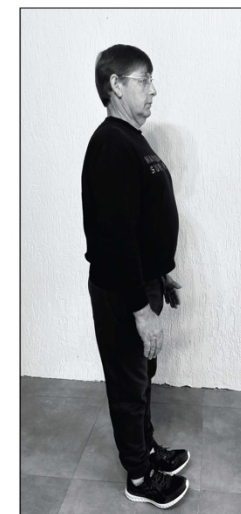
ELEVAÇÃO DA PONTA DO PÉ – COM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros.
- Segure o apoio de uma cadeira firme e olhe para a frente.
- Mantenha os calcanhares no chão levantando a ponta dos pés devagar.
- Baixe lentamente os dedos do pé voltando à posição inicial.
- Repita ○ vezes.



ELEVAÇÃO DA PONTA DO PÉ – SEM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros e olhe para a frente.
- Mantenha os calcanhares no chão levantando a ponta dos pés devagar.
- Baixe os dedos do pé voltando do jeito que você estava antes.
- Repita ○ vezes.



EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO

Equilíbrio é importante para todas as atividades do dia a dia.

Os exercícios a seguir devem ser realizados TODOS OS DIAS.

JOELHOS DOBRADOS – COM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros.
- Segure o apoio de uma cadeira firme e olhe para a frente.
- Dobre os joelhos, como se fosse sentar, empurrando as nádegas para trás.
- Os joelhos ficam apontados para frente.
- Quando seus calcanhares forem sair do chão, levante e retorne a posição inicial.
- Repita ○ vezes.



JOELHOS DOBRADOS – SEM APOIO

- Fique de pé com os pés afastados na largura dos ombros e olhe para frente.
- Dobre os joelhos pela metade, como se fosse sentar, empurrando as nádegas para trás e esticando os braços para frente.
- Os joelhos ficam apontados para a frente.
- Quando seus calcanhares forem sair do chão, levante e volte como você estava antes.
- Repita ○ vezes.



ANDANDO PARA TRÁS – COM APOIO

- Fique de pé e apoie-se numa parede ou mesa.
- Ande 10 passos para trás.
- Vire-se e apoie a outra mão.
- Ande 10 passos para trás novamente.
- Repita mais uma vez esse exercício.



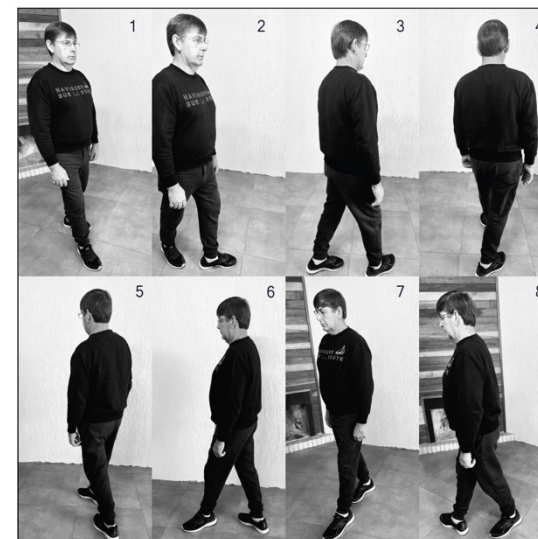
ANDANDO PARA TRÁS – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Ande 10 passos para trás.
- Vire-se.
- Ande 10 passos para trás novamente.
- Repita mais uma vez esse exercício.



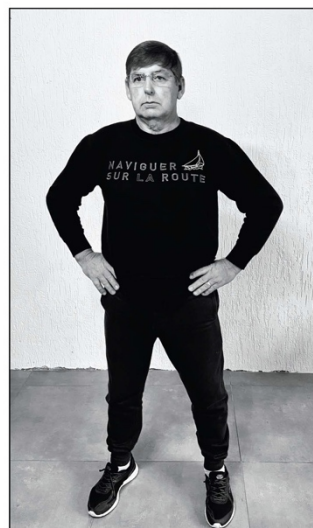
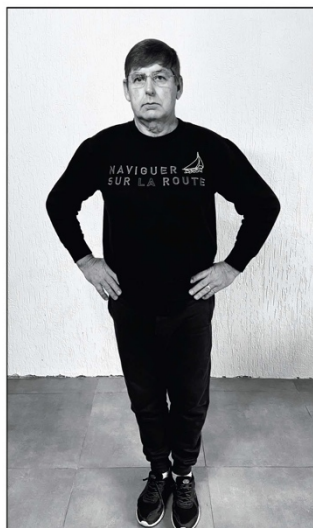
ANDANDO EM CÍRCULOS

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Caminhe em um local plano e que estás acostumado.
- Imagine um 8 no chão e caminhe em círculo.
- Repita mais uma vez esse exercício.



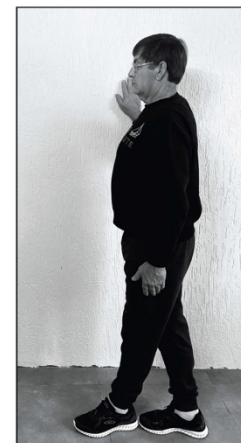
CAMINHADA LATERAL

- Fique de pé e coloque as mãos na cintura.
- Caminhe em um local plano e que estás acostumado.
- De 10 passos para a direita.
- Pare e fique na mesma posição.
- De 10 passos para a esquerda.
- Repita mais uma vez esse exercício.



UM PÉ NA FRENTE DO OUTRO – COM APOIO

- Fique de pé e apoie-se numa parede ou mesa.
- Olhe para a frente.
- Coloque um pé bem na frente do outro, formando uma linha.
- Fique nessa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.
- Troque a posição dos pés e repita mais uma vez esse exercício.



35

UM PÉ NA FRENTE DO OUTRO – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para frente.
- Coloque um pé bem na frente do outro, formando uma linha.
- Fique nessa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.
- Troque a posição dos pés e repita mais uma vez esse exercício.



36

CAMINHAR COM UM PÉ NA FRENTE DO OUTRO – COM APOIO

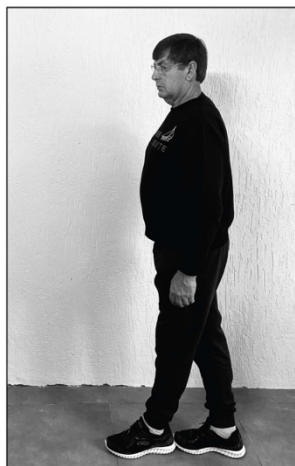
- Fique de pé e apoie-se numa parede ou mesa.
- Olhe para a frente.
- Coloque um pé bem na frente do outro, formando uma linha.
- De 10 passos com um pé na frente do outro. Vire-se.
- Repita por mais 10 passos.
- Repita mais uma vez esse exercício.



37

CAMINHAR COM UM PÉ NA FRENTE DO OUTRO – SEM APOIO

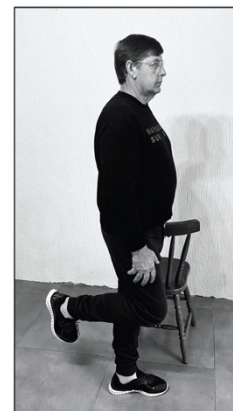
- Fique de pé e olhe para a frente.
- Coloque um pé bem na frente do outro, formando uma linha.
- De 10 passos com um pé na frente do outro. Vire-se.
- Repita por mais 10 passos.
- Repita mais uma vez esse exercício.



38

UMA PERNA PARA CIMA – COM APOIO

- Fique de pé e apoie-se no encosto de uma cadeira ou mesa.
- Olhe para a frente.
- Dobre o joelho direito para trás.
- Mantenha essa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.
- Baixe a perna direita.
- Repita com a perna esquerda e mantenha essa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.
- Repita mais uma vez esse exercício.



UMA PERNA PARA CIMA – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Levante a perna direita para trás.
- Tente ficar nessa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.
- Baixe a perna direita e levante a perna esquerda.
- Tente ficar nessa posição por 10 segundos ou “conte até 10”.



UMA PERNA PARA CIMA – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Levante a perna direita para trás.
- Tente ficar nessa posição por 30 segundos ou “conte até 30”.
- Baixe a perna direita e levante a perna esquerda.
- Tente ficar nessa posição por 30 segundos ou “conte até 30”.



41

CAMINHADA SOBRE OS CALCANHARES – COM APOIO

- Fique de pé e apoie-se numa parede ou mesa.
- Olhe para a frente.
- Coloque um pé na frente do outro.
- Mantenha os calcanhares no chão levantando a ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos nos calcanhares.
- Baixe a ponta do pé para o chão e vire-se.
- Caminhe 10 passos nos calcanhares.
- Repita mais uma vez esse exercício.



42

CAMINHADA SOBRE OS CALCANHARES – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Coloque um pé na frente do outro.
- Mantenha os calcanhares do chão levantando a ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos nos calcanhares.
- Baixe a ponta do pé para o chão e vire-se.
- Caminhe 10 passos nos calcanhares.
- Repita mais uma vez esse exercício.



43

CAMINHADA NA PONTA DOS PÉS – COM APOIO

- Fique de pé e apoie-se numa parede ou mesa e olhe para a frente.
- Coloque um pé na frente do outro e fique na ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos.
- Baixe o calcanhar para o chão e vire-se.
- Coloque um pé na frente do outro e fique na ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos.
- Repita mais uma vez esse exercício.



44

CAMINHADA NA PONTA DOS PÉS – SEM APOIO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Coloque um pé na frente do outro.
- Fique na ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos.
- Baixe o calcanhar para o chão e vire-se.
- Fique na ponta dos pés.
- Caminhe 10 passos.
- Repita mais uma vez esse exercício.



45

CAMINHAR PARA TRÁS COM UM PÉ NA FRENTE DO OUTRO

- Fique de pé e olhe para a frente.
- Coloque um pé bem na frente do outro.
- De 10 passos para trás com um pé atrás do outro.
- Vire-se.
- Repita por mais 10 passos.
- Repita mais uma vez esse exercício.



46

SENTAR E LEVANTAR – COM APOIO DAS DUAS MÃOS

- Sente em uma cadeira não muito baixa.
- Coloque os pés mais próximos a cadeira.
- Incline-se para frente.
- Use as suas duas mãos e empurre a cadeira para levantar-se.
- Repita ○ vezes.



47

SENTAR E LEVANTAR – COM APOIO DE UMA MÃO

- Sente em uma cadeira não muito baixa.
- Coloque os pés para trás, o mais próximo da cadeira.
- Incline-se para frente.
- Use uma das suas mãos e empurre a cadeira para levantar-se.
- Repita ○ vezes.



48

SENTAR E LEVANTAR – SEM O APOIO DAS MÃOS

- Sente em uma cadeira não muito baixa.
- Coloque os pés mais próximos à cadeira.
- Incline-se para frente e levante-se sem apoiar-se com as mãos.
- Repita ○ vezes.



ANEXO II: Questionários e avaliações

Instrução 1: IDENTIFICAÇÃO	
01. Nº do setor: ____	nset_ _ _ _
02. Nº do participante: ____	cadastro _ _ _
03. Data da entrevista: ____/____/____	data_ _ _ _ 2021
04. Entrevistadora: _____	netre_
05. Nome do(a) idoso(a): _____	
06.O(A) Sr. (a) possui contato telefônico?	contato _
(0) Não (1) Sim (9) IGN	
07.O(A) Sr.(a) possui contato por WhatsApp ou SMS?	temconta _
(0) Não (1) Sim, só SMS (2) Sim, só WhatsApp	
(3) Sim, SMS e WhatsApp (9) IGN	
08. Qual o contato? (____) _____ - ____ - ____	numero1 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
09. Possui outro contato? (____) _____ - ____ - ____	numero2 _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
Instrução 2: AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DA SUA SAÚDE EM GERAL.	
10. Você sente falta de ar (dispneia)?	dispneia _
(0) Não → 12 (1) Sim (9) IGN	
11. SE SIM, com que frequência?	dispifre _
(0) Não (1) Sim (8) NSA (9) IGN	
12. Sente tonturas ou vertigens, ou labirintite?	vertigem_
(0) Não → 14 (1) Sim (9) IGN	
13. SE SIM, com que frequência?	vertifre _
(0) Não (1) Sim (8) NSA (9) IGN	
14. Alguma vez na vida o(a) Sr.(a) já teve AVC (Acidente Vascular Cerebral)?	avc _
(0) Não → 17 (1) Sim (9) IGN	
15. O(A) Sr.(a) ficou com alguma dificuldade (sequela) pós AVC?	sequeavc _
(0) Não (1) Sim (8) NSA (9) IGN	
16. Que tipo de dificuldade?	qualseque _
(1) Dificuldade em movimentar o corpo (motora)	
(2) Alterações na face	
(3) Incontinência urinária e/ou fecal	

(4) Confusão mental e perda de memória			
(5) Dificuldade na fala			
(6) Alterações visuais			
(7) Depressão e/ou sentimentos de revolta			
(8) NSA			
(9) IGN			
17. Alguma vez na vida algum médico disse que o(a) Sr.(a) tinha declínio cognitivo ou demência?			demencia _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
18. Alguma vez na vida algum médico disse que o(a) Sr.(a) tinha Parkinson?			parkinson _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
19. Alguma vez na vida algum médico disse que o(a) Sr.(a) tinha Alzheimer?			alzheimer _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
20. O(A) Sr.(a) possui alguma deficiência visual?			visual _
(0) Não	(1) Sim	(2) Sim, mas usa óculos	
		(9) IGN	
21. O(A) Sr.(a) sabe ler?			sabeler _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
22. O(A) Sr.(a) possui alguma dificuldade auditiva?			ouve _
(0) Não	(1) Sim, tenho muita dificuldade de ouvir		
(2) Sim, mas uso aparelho auditivo	(9) IGN		
23. O(A) Sr.(a) usa muleta, bengala ou andador para caminhar?			muleta _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
24. O(A) Sr.(a) usa cadeira de rodas?			cadrodas _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
25. O(A) Sr.(a) possui alguma limitação física que o(a) impede de caminhar ou permanecer em pé?			limitacao _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
26. O(A) Sr.(a) tem alguma parte do corpo amputado(a)?			amputa _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN	
27. O(A) Sr.(a) pratica alguma atividade física?			atf _
(0) Não → INSTRUÇÃO 3	(1) Sim	(9) IGN	
28. Qual tipo de atividade física o(a) Sr.(a) faz? _____			
29. Quantas vezes por semana o(a) Sr.(a) faz atividade física?			quantoatf _

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| (1) 1 x na semana | (2) 2 x na semana | (3) 3 x na semana |
| (4) 4x na semana | (5) 5 x na semana | (6) 6 x na semana |
| (7) 7x na semana | (8) NSA | (9) IGN |

30. O(a) Sr.(a) pratica com fisioterapeuta ou educador físico)?

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (0) Não | (1) Sim | (8) NSA | (9) IGN |
|---------|---------|---------|---------|

atfprof _

Teste de alcance funcional

VAMOS AVALIAR ATÉ ONDE VOCÊ PODE CHEGAR ENQUANTO ESTÁ DE PÉ. É IMPORTANTE QUE SEUS PÉS FIQUEM NO MESMO LUGAR E QUE VOCÊ NÃO CAIA. VOU PEDIR QUE FIQUE DE LADO A LADO DA PAREDE.

EM SEGUIDA, VOCÊ VAI LEVANTAR OS BRAÇOS ESTICADOS À SUA FRENTE E FECHAR A MÃO E DEIXAR O PUNHO NEUTRO. ESTA É A POSIÇÃO INICIAL. VOU MARCAR ESTE PONTO NA RÉGUA.

EM SEGUIDA, VOU PEDIR-LHE QUE ESTENDA A MÃO SEM MOVER OS PÉS, MANTENDO AS MÃOS FECHADAS. VOU ENTÃO MARCAR ESTA NOVA POSIÇÃO E PEDIR-LHE PARA VOLTAR À POSIÇÃO INICIAL.

“SE EM ALGUM MOMENTO PRECISAR DESCANSAR DIGA E PODE SENTAR-SE”.

“VOCÊ TERÁ UMA TENTATIVA PARA PRATICAR. FAREMOS ISSO MAIS DUAS VEZES. VOCÊ PODE SENTAR E DESCANSAR ENTRE CADA TENTATIVA”.

55. Medida 1: __ __, __

56. Medida 2: __ __, __

alcafun1 __ __, __

alcafun2 __ __, __

Instrução 8: AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE COMO O(A) SR.(A) REALIZA SUAS ATIVIDADES DIÁRIAS

Leia as alternativas.

98. Para tomar banho o(a) Sr.(a):

- (1) NÃO RECEBE ASSISTÊNCIA
- (2) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA UMA PARTE DO CORPO
- (3) NÃO TOMA BANHO SOZINHO
- (9) IGN

banho _

99. Para se vestir, o(a) Sr.(a):

- (1) VESTE-SE SEM ASSISTÊNCIA

veste _

(2) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA AMARRAR SAPATOS

(3) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA VESTIR-SE

(9) IGN

100. Para fazer a higiene pessoal, o(a) Sr.(a):

(1) VAI AO BANHEIRO SEM ASSISTÊNCIA

(2) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA IR AO BANHEIRO

(3) NÃO VAI AO BANHEIRO PARA ELIMINAÇÕES FISIOLÓGICAS

(9) IGN

101. Para transferir-se de um lugar para outro, o(a) Sr.(a):

(1) DEITA, LEVANTA E SENTA SEM ASSISTÊNCIA

(2) DEITA, LEVANTA E SENTA COM ASSISTÊNCIA

(3) NÃO LEVANTA DA CAMA

(9) IGN

102. Em relação á continência urinária (para fazer xixi), o(a) Sr.(a):

(1) TEM COMPLETO CONTROLE DO ESFÍNCTER

(2) TEM ACIDENTES OCASIONAIS

(3) RECEBE SUPERVISÃO, FAZ USO DE CATETER OU POSSUI INCONTINÊNCIA

(9) IGN

103. Para alimentar-se, o(a) Sr.(a):

(1) ALIMENTA-SE SEM ASSISTÊNCIA

(2) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA CORTAR CARNE OU PASSAR MANTEIGA/MARGARINA NO PÃO

(3) RECEBE ASSISTÊNCIA, OU FAZ USO DE Sonda OU FLUIDOS IV

(9) IGN

higiene _

transfere _

incouri _

alimenta _

Instrução 9: AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE OUTROS TIPOS DE ATIVIDADES QUE O(A) SR.(A) FAZ NO DIA A DIA

Leia as alternativas.

104. Para fazer uma ligação, o(a) Sr.(a):

(1) RECEBE E FAZ LIGAÇÕES SEM ASSISTÊNCIA

(2) RECEBE ASSISTÊNCIA PARA FAZER LIGAÇÕES OU UTILIZA UM TELEFONE ESPECIAL (COM TECLAS MAIORES)

(3) NÃO CONSEGUE USAR O TELEFONE

(9) IGN

liga _

105. Para viajar, o(a) Sr.(a):

(1) VIAJA SOZINHO(A)

viaja _

(2) VIAJA EXCLUSIVAMENTE ACOMPANHADO(A)

(3) NÃO CONSEGUE OU É INCAPAZ DE VIAJAR

(9) IGN

106. Para fazer compras, o(a) Sr.(a):

compra _

(1) FAZ COMPRAS SOZINHO, SE FORNECIDO TRANSPORTE

(2) FAZ COMPRAS ACOMPANHADO

(3) É INCAPAZ DE FAZER COMPRAS

(9) IGN

107. Para o preparo das refeições, o(a) Sr.(a):

refeição _

(1) PLANEJA E COZINHA AS REFEIÇÕES COMPLETAS

(2) PREPARA SÓ PEQUENAS REFEIÇÕES

(3) É INCAPAZ DE PREPARAR REFEIÇÕES

(9) IGN

108. Para o trabalho doméstico, o(a) Sr.(a):

trabdom _

(1) AINDA REALIZA TAREFAS PESADAS

(2) REALIZA TAREFAS LEVES E RECEBE AJUDA NAS PESADAS

(3) É INCAPAZ DE REALIZA TRABALHO DOMÉSTICO

(9) IGN

109. Para tomar medicações, o(a) Sr.(a):

tomamed _

(1) TOMA REMÉDIOS SEM ASSISTÊNCIA

(2) NECESSITA DE LEMBRETES OU DE ASSISTÊNCIA

(3) É INCAPAZ DE TOMAR SOZINHO(A)

(9) IGN

110. Para lidar com dinheiro, o(a) Sr.(a):

lidadinh _

(1) PREENCHE CHEQUES E PAGA CONTAS

(2) RECEBE AJUDA PARA PREENCHER CHEQUES E PAGAR CONTAS

(3) É INCAPAZ DE PAGAR CONTAS

(9) IGN

Instrução 10: Medida de peso e altura do joelho

Peça que o idoso tire o calçado e suba na balança olhando para a frente.

Depois peça ao(á) idoso(a) que se sente para realizar a medida de altura do joelho.

111. Peso: __ __ __, __

peso: __ __, __

112. Altura do Joelho 1: __ __, __

aj1: __ __, __

113. Altura do joelho 2: __ __, __

aj2: __ __, __

Instrução 11: Time up and go

Se o(a) idoso estiver em pé, posicione uma cadeira no início do percurso e peça para ele(a) se sentar.

Oriente que ele não use as mãos para se apoiar ao levantar.

Meça uma distância de 3 metros (com a fita métrica e marque com os cones) a partir da cadeira.

AGORA VOU PEDIR PARA QUE O(A) SR.(A) LEVANTE DA SUA CADEIRA, PERCORRA ESSA DISTÂNCIA O QUÃO RÁPIDO O(A) SR.(A) CONSEGUE E VOLTE A SENTAR NA SUA POSIÇÃO ORIGINAL.

114. Medida 1: __ __, __ seg

115. Medida 2: __ __, __ seg

timeup1 __ __, __

timeup2 __ __, __

Instrução 12: Velocidade de marcha

Marque a distância de 4 metros no chão (meça com a fita métrica e marque com os cones).

AGORA VOU PEDIR QUE O(A) SR.(A) AGUARDE NESSE PONTO E, AO MEU SINAL, CAMINHE DESTA MARCA ATÉ A OUTRA, DE MANEIRA RÁPIDA, MAS SEM CORRER.

116. Medida 1: __ __, __ seg

117. Medida 2: __ __, __ seg

vm1 __ __, __

vm2 __ __, __

Instrução 13: Teste Sit to Stand

Faça com que o(a) idoso(a) sente-se com as costas apoiadas no encosto da cadeira. Conte cada posição em voz alta para que o paciente permaneça orientado. Pare o teste quando o(a) idoso(a) voltar a posição original na 5ª repetição.

POR FAVOR, LEVANTE-SE O MAIS RÁPIDO QUE PUDER 5 VEZES, SEM PARAR NO MEIO. MANTENHA OS BRAÇOS CRUZADOS SOBRE O PEITO. EU CRONOMETRAREI VOCÊ COM UM CRONÔMETRO. PRONTO, COMECE...

118. Medida 1: __ __ __, __ seg

119. Medida 2: __ __ __, __ seg

sitstand1 __ __, __

sitstand2 __ __, __

119. O(a) idoso(a) realizou todas as medidas?

fezmedida __

(0) Não

(1) Sim → Agradeça e encerre

(9) IGN

120. SE NÃO: Motivo _____

Agradeça e encerre o questionário.

APÊNDICE I: Questionário de acompanhamento por ligações telefônicas

QUESTIONÁRIO DO ACOMPANHAMENTO

Ligações 1, 2 e 3

Data da ligação: __ __ / __ __ / 2022		datali_ _ _ _ 2022
01. Desde que o(a) Sr.(a) começou a fazer os exercícios, caiu ou sofreu uma queda?		quedaaco _
(0) Não → 03	(1) Sim	(9) IGN
02. SE SIM, quantas vezes: __ __		quanque _ _
03. O(A) Sr.(a) está conseguindo fazer todos os exercícios que foram ensinados?		exeaco _
(0) Não	(1) Sim → 05	(9) IGN
04. SE NÃO, qual motivo? _____		
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN
05. Quantas vezes por semana o(a) Sr.(a) está fazendo os exercícios? _____		diasexer _
06. SE MENOS QUE 3 VEZES POR SEMANA, por qual motivo não está fazendo? _____		
07. O(A) Sr.(a) está usando os pesos para fazer os exercícios?		peso _
(0) Não	(1) Sim → 09	(9) IGN
08. SE NÃO, qual motivo? _____		
09. O(A) Sr.(a) está fazendo os exercícios de equilíbrio (aqueles de caminhar com um pé na frente do outro)?		equilíbrio _
(0) Não	(1) Sim → 11	(9) IGN
10. SE NÃO, qual motivo? _____		
11. O(A) Sr.(a) está anotando no calendário que tem na caderneta de exercícios os dias que está fazendo os exercícios?		anota _
(0) Não	(1) Sim → 13	(9) IGN
12. SE NÃO, qual motivo? _____		
13. O(A) Sr.(a) está fazendo as caminhadas nos dias que não faz os exercícios físicos?		caminhada _
(0) Não	(1) Sim → 15	(9) IGN
14. SE NÃO, qual motivo? _____		
15. Tem algum exercício que o(a) Sr.(a) está com dificuldade de fazer?		dificuldade _
(0) Não	(1) Sim	(9) IGN
16. SE SIM, qual/quais? _____		
Agradeça e encerre a ligação.		

APÊNDICE II: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Ministério da Educação
Universidade Federal do Rio Grande

Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde - Doutorado



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Eficácia de um programa de exercícios domiciliares para prevenção de quedas em idosos moradores do município de Rio Grande, RS: Um Ensaio Clínico Randomizado

Investigador: Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci

Local do estudo: Universidade Federal do Rio Grande - Faculdade de Medicina - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Endereço: Rua Visconde de Paranaguá, 102 – Centro – Rio Grande/RS – Telefone: (53) 3237-4641

- INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA

Você está sendo convidado a participar de um trabalho de pesquisa que irá avaliar se um programa de exercícios físicos domiciliares, é efetivo na diminuição da ocorrência das quedas.

- PARA QUE FAZER A PESQUISA?

Os resultados obtidos com essa pesquisa podem ajudar sistemas de saúde, como a Atenção Básica e profissionais da área da saúde a prescrever exercícios físicos que podem ser realizados em casa para diminuir a ocorrência de quedas em idosos.

- COMO SERÁ FEITA?

Os participantes sorteados para um grupo de exercícios receberão orientação profissional para realizar os exercícios no seu próprio domicílio. Essa orientação será realizada por um profissional fisioterapeuta ou educador físico devidamente treinado, que acompanhará por um período de seis meses por meio de visitas periodizadas a progressão dos exercícios.

O participante receberá também um peso de perna ajustável, semelhante ao usados em academias e centros de atividades físicas ou academias. Para o uso desse equipamento, o fisioterapeuta irá indicar os exercícios em que ele será utilizado. Além disso, o participante receberá uma apostila com a demonstração dos exercícios por meio de desenhos e exemplos.

Os participantes sorteados para o grupo de comparação serão orientados quanto a cuidados domiciliares para prevenção de quedas de acordo com a Caderneta de Saúde do Idoso, do Ministério da Saúde.

Todos os participantes receberão também ligações periodizadas pela equipe de pesquisa para avaliação do andamento da pesquisa. Nessas ligações serão questionadas a ocorrência de quedas, bem como, algum desconforto que o participante esteja sentindo em relação à prática de exercícios.

Ao início e ao final da pesquisa, todos os participantes responderão a um questionário e serão avaliados quanto a caminhada/marcha, força e mobilidade. Esses questionários e testes serão aplicados no próprio domicílio do participante por entrevistadoras identificadas e previamente treinadas, além do profissional fisioterapeuta. Essas duas avaliações durarão cerca de 40 minutos e serão previamente agendadas. Além disso, as avaliações e testes que serão realizados são seguros e não oferecem nenhum tipo de risco ao participante, que pode, a qualquer momento interromper ou sair do estudo.

Além disso, nossa equipe será treinada para que a qualquer desconforto ou risco ao participante, a entrevista ou os testes de capacidade física sejam interrompidos.

Não haverá despesas pessoais para os participantes da pesquisa. Também não haverá compensações financeiras relacionadas à sua participação. A participação é voluntária e caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo ou represália. Todas as informações geradas por essa pesquisa serão guardadas sobre nosso sigilo e serão utilizadas apenas para fins científicos para melhoria dos serviços da Atenção Básica do município. Em nenhum momento seus dados pessoais, como nome, data de nascimento ou local de moradia serão divulgados.

O pesquisador ficará responsável para que, em qualquer nível de desconforto ou efeito adverso do paciente em relação à pesquisa, o participante será encaminhado a atendimento médico/clínico sem nenhum custo.

- CONTATO PARA DÚVIDAS

Se você tiver dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o Investigador do estudo ou membro de sua equipe: Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci (053) 3273-4638 ou (053) 98133 – 6377.

- COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA NA ÁREA DA SAÚDE (CEPAS) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Este estudo é realizado sob a aprovação do CEPAS da Universidade Federal do Rio Grande, protocolo 138479/2020. Este comitê trabalha com a participação de profissionais de diferentes áreas, para monitorar as condutas éticas nas pesquisas realizadas na instituição. Caso haja necessidade você pode contatar o CEPAS através do telefone (053) 3237-4652 ou por e-mail: cepas@furg.br.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DO SUJEITO DA PESQUISA:

Eu li e discuti com o investigador do estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

NOME LEGÍVEL DO(A) PARTICIPANTE:

ASSINATURA/DIGITAL DO(A) PARTICIPANTE:



ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

RIO GRANDE, ____ DE _____ DE 2021.



Apêndice III- Relatório entregue com resultados aos participantes

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS RELACIONADOS A QUEDAS EM IDOSOS DA ÁREA URBANA

NOME: XXXXX

IDADE: 81 anos

DATA DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO: 10-01-2022

DATA DA SEGUNDA AVALIAÇÃO: 06-05-2022

FEZ OS EXERCÍCIOS DOMICILIARES DE 12 SEMANAS: () SIM (X) NÃO

• Medidas Antropométricas

Peso (kg)	Altura(m)	Índice de Massa Corporal (kg/m ²)
73,5	1,65	26,6

Tabela de Referência para o Índice de Massa Corporal (IMC) QUANTO A CLASSIFICAÇÃO DO PESO PARA IDOSOS (Diretriz Brasileira de Obesidade - ABESO 2016)

Baixo	menor ou igual a 22 kg/m ²
Aceitável ou Ideal	maior que 22 e menor que 27 kg/m ²
Sobrepeso	maior que 27 kg/m ²

• Desempenho funcional

Testes	Resultados	
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
Timed Up and Go (segundos)	19,72	21,50
Velocidade de Marcha (m/s)	0,44	0,44
Sentar-e-levantar-5 vezes(segundos)	11,53	16,66

Tabela de referência dos testes de desempenho funcional

Testes	Interpretação
Timed Up and Go	Risco moderado para quedas: entre 10 a 19 segundos Risco aumentado para quedas: maior que 20 segundos
Velocidade de Marcha	Desempenho físico reduzido: até 0,8 m/s Bom desempenho físico: igual ou superior a 1,0m/s
Sentar-e-levantar-5 repetições	Força muscular diminuída nas pernas: maior que 15 segundos

- **Equilíbrio**

Teste	Pontos	
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
BERG	49	47

Tabela de referência do teste de equilíbrio			
Teste	Alto risco de quedas	Risco moderado de quedas	Sem risco de quedas
BERG	Igual ou menor que 36 pontos	37 – 44 pontos	Igual ou maior que 45 pontos

- **Medo de cair**

Teste	Pontos	
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
FES-I-Brasil	22	19

Tabela de referência do teste de medo de cair		
Teste	Queda esporádica	Queda recorrente
FES-I-Brasil	Igual ou maior que 23 pontos	Igual ou maior que 31 pontos

- **Capacidade funcional**

Testes	Pontos	
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
Atividades Básicas da Vida Diária (Katz)	Dependente parcial	Independente
Atividades Instrumentais de Vida Diária (Lawton e Brody)	Dependente parcial	Dependente parcial

Tabela de referência dos testes de capacidade funcional	
Atividades Básicas da Vida Diária (Katz)	Independente
Atividades Instrumentais de Vida Diária (Lawton e Brody)	Dependente parcial
	Dependência total

- **Equilíbrio proativo**

Testes	Centímetros (cm)	
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
Alcance Funcional	24,2	13,7

Tabela de referência do teste de alcance funcional		
Alcance funcional	Acima de 26 cm: bom equilíbrio proativo	Menor que 25 cm: equilíbrio proativo reduzido

RESULTADO DA AVALIAÇÃO E RECOMENDAÇÕES

- De acordo com a Diretriz Brasileira de Obesidade seu índice de massa corporal (**IMC**), seu IMC está adequado para sua idade. Continue cuidando da sua saúde!
- De acordo com o tempo que você levou para levantar da cadeira, percorrer uma distância de 3 metros e voltar a sentar, no **Teste Timed Up and Go (TUG)**, na sua segunda avaliação, indica que você possui um risco aumentado para quedas.
- No teste de **velocidade da marcha**, demonstra que na segunda avaliação você apresenta lentidão na velocidade da marcha que é indicativo de capacidade funcional reduzida.
- Conforme o tempo que você levou para levantar da cadeira, durante cinco repetições, no **Teste Sentar e levantar de 5 repetições**, na sua segunda avaliação, demonstra que você apresenta redução da força muscular das pernas.
- Com base na sua segunda avaliação pela **Escala de equilíbrio de BERG**, que avalia o equilíbrio para fazer algumas atividades, você não possui risco para quedas.
- Conforme a pontuação do questionário (**FES-I Brasil**), que avalia o medo de cair, na sua segunda avaliação no questionário FES-I, a pontuação mostra que você não apresenta medo de cair.
- No questionário que avalia o quanto a pessoa precisa de auxílio para desenvolver **atividades básicas do dia a dia** como: banhar-se, vestir-se, alimentar-se, higiene pessoal, continência e transferências, que avalia a capacidade funcional para fazer essas tarefas. De acordo com a sua segunda avaliação, você apresenta independência funcional para realizar as atividades básicas da vida diária.
- No questionário que avalia o quanto de auxílio a pessoa precisa para desenvolver **atividades instrumentais da vida diária**, tais como: fazer compras, limpar a casa, preparar as refeições, cuidar das finanças, atender ao telefone, fazer deslocamentos distantes, e administrar medicação. De acordo com a sua segunda avaliação, você apresenta dependência parcial, ou seja, precisa de ajuda para realizar algumas atividades instrumentais da vida diária.
- No teste de **Alcance Funcional**, que mede a distância em centímetros, o quanto você avança com o tronco à frente, com os braços estendidos, e sem movimentar os pés. Esse teste avalia o equilíbrio proativo, e o resultado aponta que na segunda avaliação você apresentou equilíbrio proativo reduzido, o que pode aumentar o risco de cair.
- Recomendamos procurar orientação profissional (fisioterapeuta ou profissional de Educação Física) para realização de exercícios que te ajudem a melhorar o equilíbrio, aumentar a força muscular das pernas e te ajudem a reduzir o risco de quedas.

Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci
Fisioterapeuta Tainara Steffens
Nutricionista Nathalia Matties Maas Gastaud

Apêndice IV- Termo de autorização de uso da imagem do manual ilustrado de exercícios**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**

Eu, Renato Maas, nacionalidade brasileira, estado civil casado, portador da cédula de identidade RG nº, 5017890582, inscrito no CPF sob nº 395300600-25, residente à Passeio Almirante Noronha, 169, Cohab Tablada, Pelotas, rio Grande do Sul, tendo como base a Lei nº 9.610/1998.

Autorizo, por tempo indeterminado, o uso de minha imagem em qualquer material de comunicação do Ministério da Educação no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), referente as imagens para elaboração da Cartilha ilustrada de exercícios domiciliares para treinamento de força muscular e equilíbrio.

O material poderá ser divulgado em qualquer dos seus meios, incluindo as redes sociais (Youtube, Facebook, Instagram, X (antigo Twitter), meios científicos como apresentação em eventos, congressos da saúde, e revistas e jornais científicos da área, entre outros), em todo território nacional e internacional. Todas as informações, baseadas no uso ou tratamento de dados, seguirão a Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - LGPD. A autorização é concedida a título de gratuidade. Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado como direitos conexos à minha imagem ou qualquer outro, e assino a presente autorização.

Rio Grande, 04 de Setembro de 2025
Renato Maas
(assinatura)

Apêndice V- Ata da sessão de defesa aberta de tese de doutorado



Programa de
Pós-Graduação
em Ciências da Saúde
Universidade Federal do Rio Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ATA DA SESSÃO DE DEFESA ABERTA DE TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

A banca examinadora, designada pela Portaria nº 2619/2025 de cinco de agosto de dois mil e vinte e cinco, em sessão presidida e registrada pelo orientador, Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci, reuniu-se no dia vinte e um de agosto de dois mil e vinte e cinco, às quinze horas e trinta minutos, por meio de videoconferência ([Link](#)), para avaliar a Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, intitulada: “Efeitos de um Programa de Exercícios Domiciliares no Equilíbrio, Força Muscular e Prevenção de Quedas em Idosos Brasileiros da Atenção Primária: Um Ensaio Clínico Randomizado” do(a) doutorando(a) Tainara Steffens. Para o início dos trabalhos, o Senhor Presidente procedeu à abertura oficial da sessão, com a apresentação dos membros da banca examinadora. A seguir, prestou esclarecimentos sobre a dinâmica de funcionamento da sessão, concedendo o tempo de até 50 (cinquenta) minutos para a apresentação da tese pela doutoranda(o), que iniciou às 15 horas e 30 minutos e terminou às 17 horas e 45 minutos. Após a apresentação, passou a palavra aos membros da banca examinadora, para que procedessem à arguição e apresentassem suas críticas e sugestões. Ao término dessa etapa de avaliação, de acordo com os membros da banca examinadora, a tese de doutorado avaliada foi APROVADA.

Documento assinado digitalmente
gov.br RODRIGO DALKE MEUCCI
Data: 27/08/2025 14:48:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rio Grande, 21 de agosto de 2025.

Prof. Dr. Rodrigo Dalke Meucci (Orientador – FURG)

Documento assinado digitalmente
gov.br EDUARDO LUSA CADORE
Data: 25/08/2025 23:33:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eduardo Lusa Cadore (Externo – UFRGS)

Documento assinado digitalmente
gov.br MIRELLE DE OLIVEIRA SAES
Data: 26/08/2025 18:49:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Mirelle de Oliveira Saes (Titular – FURG)

Documento assinado digitalmente
 **ROMINA BUFFARINI**
Data: 22/08/2025 15:22:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Romina Buffarini (Titular – FURG)

Prof. Dr. Michael Pereira da Silva (Suplente – FURG)

Documento assinado digitalmente
 **TAINARA STEFFENS**
Data: 27/08/2025 14:57:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente: _____

Tainara Steffens - Doutorando (a) FURG