



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Doutorado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

MARCOS PAULO GONÇALVES DOS SANTOS

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS
PARA A ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA DE IDOSOS: UM
ENSAIO CLÍNICO**

RIO DE JANEIRO

2023

MARCOS PAULO GONÇALVES DOS SANTOS

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS PARA A
ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA DE IDOSOS: UM ENSAIO CLÍNICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título Doutor em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Abordagem Terapêutica em Reabilitação.

Orientador: Laura Alice Santos de Oliveira

RIO DE JANEIRO

2023

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

613.0438 Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos.

S237e Efeitos de um programa de exercícios progressivos para estabilidade estática e dinâmica de idosos; um ensaio clínico / Marcos Paulo Gonçalves dos Santos. Rio de Janeiro, 2023.

129 p.

Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2023.

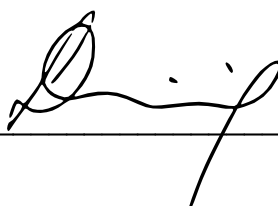
1. Acidentes por quedas 2. Equilíbrio postural. 3. Idoso. I. Título.

CDD 22.ed.

MARCOS PAULO GONÇALVES DOS SANTOS

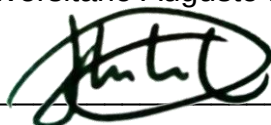
**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS PARA A
ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA DE IDOSOS: UM ENSAIO CLÍNICO**

Aprovada em: 15/12/2023



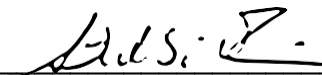
Laura Alice Santos de Oliveira

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



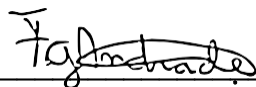
Thiago Lemos de Carvalho

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Arthur de Sá Ferreira

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Fernanda Guimarães de Andrade

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ



Juleimar Soares Coelho Amorim

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

RIO DE JANEIRO
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me permitiu viver essa experiência e me sustentou até aqui.

Agradeço à minha família, por todo apoio, paciência e incentivo.

Agradeço à minha equipe que trabalhou incansavelmente no ensaio clínico, recrutando, avaliando e tratando os participantes da pesquisa: professora Débora Lima, professora Camilla Polonini, Iasmim Farias, Jéssica Bandeira, Matheus Melo, Laura Franco, Isabela Araújo, Lohana Resende, Mayara Gonçalves, Iasmim Fonseca, Lara Magro, Pamela Dosso, Thayná Costa, Juliana Mamani, Bruna Ervencio, Débora Freitas e Tamirys Reis. Sem eles, não teria sido possível.

Agradeço aos meus orientadores pela paciência, contribuições e por acreditarem em mim, e à banca examinadora pelas contribuições para o projeto e para as publicações.

Resumo

Introdução: Diversos estudos têm demonstrado a importância do treinamento do equilíbrio e do fortalecimento muscular para a melhora da estabilidade postural e da força muscular, objetivando a diminuição do risco de quedas e a melhora da funcionalidade da população idosa. Porém, pouco se discute sobre o uso de progressões do nível de dificuldade na execução nos exercícios de equilíbrio no decorrer dos programas. Essa abordagem é vantajosa pois, oferece estímulo contínuo, evitando estagnação, e ajuda os fisioterapeutas a oferecerem desafios adequados a seus pacientes. Isso pode impulsionar a motivação e adesão, otimizando a eficácia clínica. **Objetivos:** Investigar a eficácia da progressão sistematizada da demanda de estabilidade, durante um programa de exercícios de equilíbrio estático e dinâmico e fortalecimento muscular, na melhora da estabilidade corporal de idosos independentes; e relatar as percepções subjetivas dos pacientes acerca do programa. **Métodos:** Ensaio clínico controlado e randomizado. Dezenove idosos foram designados para um de dois grupos: intervenção (N = 9) e controle (N = 10). O grupo intervenção (GI) participou de um programa de exercícios para estabilidade estática e dinâmica com progressão sistemática de dificuldades (dupla-tarefa, resistência e modificação das entradas sensoriais) e exercícios para fortalecimento muscular de membros inferiores. O grupo controle (GC) realizou o mesmo programa de exercícios, exceto pelas progressões de dificuldade. O programa durou 12 semanas, com 2 sessões de 1h por semana. Os indivíduos foram avaliados antes e depois do programa, utilizando os seguintes instrumentos: *Timed up and Go Test* (TUG), *Four Stage Balance Test* (4stage), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e *modified Dynamic Gait Index* (mDGI). Uma ANOVA de dois fatores incluindo grupo (GI vs. GC) e momento (antes vs. depois do tratamento) foi empregada para analisar os resultados da EEB, mDGI e TUG. O teste exato de Fisher foi utilizado para analisar os resultados do *4Stage test*. Ao final da intervenção, a fim de se obter a percepção subjetiva dos participantes em relação ao tratamento, foi realizado um estudo qualitativo através de uma entrevista semiestruturada individualizada. A análise das respostas foi realizada utilizando o método “*Framework Approach*” que consiste em retirar trechos das falas dos pacientes (códigos), agrupar os códigos em categorias, e finalmente eleger os temas que representem fielmente as percepções e ideias dos entrevistados. **Resultados:** Após a intervenção, houve um aumento significativo no desempenho na EEB ($P < 0,001$) e no mDGI ($P = 0,001$), sem efeito de grupo ou interação ($P > 0,263$). Houve melhora na performance do *4Stage test* para 5(50%) indivíduos do GC e para 4(44%) indivíduos do GI, sem diferenças estatísticas entre os grupos ($P = 0,344$). Os temas que emergiram das entrevistas foram: experiência satisfatória; benefícios para a saúde; acolhimento e vínculo; comprometimento, motivação e persistência; percepção de desafio; continuidade; desafios à permanência no programa e dificuldades de desempenho. **Conclusão:** O programa de exercícios proposto promoveu melhoras no desempenho funcional e no risco de quedas, embora estratégias de progressão de dificuldade parecem não aumentar o efeito do programa. O programa foi satisfatório para os participantes e estes relataram melhoras em diversos aspectos de sua saúde, citaram alguns obstáculos para a permanência no programa e para realização dos exercícios, além de expressarem o desejo de continuar a praticar exercícios físicos.

Palavras-chave: acidentes por quedas; equilíbrio postural; idoso.

Abstract

Introduction: Several studies have demonstrated the importance of balance training and resistance training for improving postural stability and muscle strength, aiming to reduce the risk of falls and improve functionality in the elderly population. However, little is discussed about the use of progressions in the level of difficulty when performing balance exercises throughout the programs. This approach is advantageous because it offers continuous stimulation, avoiding stagnation, and helps physiotherapists to offer appropriate challenges to their patients. This can boost motivation and adherence, optimizing clinical effectiveness. **Aims:** To investigate the effectiveness of the systematic progression of stability demands, during a program of static and dynamic balance and muscle strengthening exercises, in improving the body stability of independent elderly people; and report patients' subjective perceptions about the program. **Methods:** Controlled and randomized clinical trial. Nineteen elderly people were assigned to one of two groups: intervention (N = 9) and control (N = 10). The intervention group (IG) participated in an exercise program for static and dynamic stability with systematic progression of difficulties (dual-task, resistance and modification of sensory inputs) and exercises for muscle strengthening of the lower limbs. The control group (CG) performed the same exercise program, except for the difficulty progressions. The program lasted 12 weeks, with two 1-hour sessions per week. Individuals were evaluated before and after the program, using the following instruments: Timed up and Go Test (TUG), Four Stage Balance Test (4stage), Berg Balance Scale (BBS) and modified Dynamic Gait Index (mDGI). A two-way ANOVA including group (IG vs. CG) and moment (before vs. after treatment) was used to analyze the results of BBS, mDGI and TUG. Fisher's exact test was used to analyze the results of the 4Stage test. At the end of the intervention, in order to obtain the participants' subjective perception regarding the treatment, a qualitative study was carried out through an individualized semi-structured interview. The analysis of the responses was carried out using the "Framework Approach" method, which consists of removing excerpts from the patients' statements (codes), grouping the codes into categories, and finally choosing themes that faithfully represent the perceptions and ideas of the interviewees. **Results:** After the intervention, there was a significant increase in performance on the BBS ($P < 0.001$) and mDGI ($P = 0.001$), with no group or interaction effect ($P > 0.263$). There was an improvement in the performance of the 4Stage test for 5 (50%) individuals in the CG and for 4 (44%) individuals in the IG, with no statistical differences between the groups ($P = 0.344$). The themes that emerged from the interviews were: satisfactory experience; health benefits; reception and bonding; commitment, motivation and persistence; perception of challenge; continuity; challenges to staying in the program and performance difficulties. **Conclusion:** The proposed exercise program promoted improvements in functional performance and the risk of falls, although difficulty progression strategies do not seem to increase the effect of the program. The program was satisfactory for the participants, and they reported improvements in several aspects of their health, cited some obstacles to remaining in the program and performing the exercises, in addition to expressing the desire to continue practicing physical exercises.

Keywords: Accidental falls; Aged; Postural balance.

Lista de quadros e tabelas

Quadro 1	Posturas funcionais e potenciais benefícios do tratamento.
Quadro 2	Exercícios de equilíbrio do programa de exercícios domiciliares <i>Otago</i> .
Quadro 3	Progressão da demanda de equilíbrio ao longo das sessões
Quadro 4	Apoio financeiro.
Quadro 5	Detalhamento do orçamento.
Quadro 6	Cronograma de execução.
Quadro 7	Declaração de desvios do projeto original.
Tabela 1	Características dos estudos incluídos – Modificado de Thomas <i>et al.</i> , 2019.
Tabela 2	Ensaio clínico randomizado que investigaram o efeito de exercícios para equilíbrio estático e dinâmico no controle posturais de idosos saudáveis
Tabela 3	Entrevista Semiestruturada

Lista de abreviaturas e siglas

4Stage	<i>Four Stages balance test</i>
ABC	<i>Activities-Specific Balance Confidence scale</i>
APPMS	Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde.
AP	Antero-Posterior
AVD	Atividades de vida diária
CP	Centro de pressão
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i>
DT	Dupla tarefa
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
EMG	Eletromiografia
FNP	Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva
FRT	<i>Functional Reach Test</i>
G1	Grupo de intervenção principal
G2	Grupo de intervenção secundária
GC	Grupo controle
GE	Grupo experimental
HAP	<i>Human Activity Profile</i>
mDGI	<i>modified Dynamic Gait Index</i>
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
ML	Médio-Lateral
MMII	Membros Inferiores
OA	Olhos Abertos
OF	Olhos Fechados
ONU	Organização das Nações Unidas
RMS	<i>Root Mean Square</i>

RR	Risco Relativo
SF-36	<i>The Short Form Health Survey</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TC10m	Teste de caminhada de 10 metros
TUG	<i>Timed up and Go test</i>
UK	<i>United Kingdom</i>
UNATI	Universidade aberta à terceira idade
UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta

Lista de símbolos

p	probabilidade de um evento ter ocorrido ao acaso; diferença estatística entre os valores pré e pós-intervenção.
η^2	Eta elevado ao quadrado – o tamanho do efeito da intervenção sobre a amostra estudada.
d	d de Cohen – o tamanho de efeito da intervenção sobre a amostra estudada.

Sumário

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA	14
1.1 O CONTROLE POSTURAL	14
1.1.1 O CONTROLE DA ESTABILIDADE POSTURAL DURANTE O ORTOSTATISMO QUIETO	14
1.1.2 O CONTROLE DA ESTABILIDADE DINÂMICA DURANTE A MARCHA	15
1.2 ENVELHECIMENTO E INSTABILIDADE POSTURAL	16
1.3 ABORDAGENS TERAPÊUTICAS PARA A MELHORA DA ESTABILIDADE POSTURAL DA POPULAÇÃO IDOSA	17
1.4 RACIOCÍNIO CLÍNICO PARA A ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA A POPULAÇÃO IDOSA	26
1.4.1 TREINAMENTO DO EQUILÍBRIO DINÂMICO (MARCHA)	26
1.4.2 TREINAMENTO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO (SEQUÊNCIA DE POSTURAS)	27
1.4.3 HABILIDADES MOTORAS E PROGRESSÕES DE DIFICULDADE	29
1.4.4. FORTALECIMENTO MUSCULAR	34
1.5 ABORDAGEM QUALITATIVA	35
1.6 JUSTIFICATIVAS	37
1.6.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	37
1.6.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	38
1.6.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	38
1.7 OBJETIVOS	39
1.7.1 PRIMÁRIO/GERAL	39
1.7.2 SECUNDÁRIOS/ESPECÍFICOS	39
1.8 HIPÓTESES	39
CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS	40
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	40
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	40
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	40
2.3 AMOSTRA	40
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO	40
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	41

2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	41
2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA	41
2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA	45
2.4.2 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	47
2.5 DESFECHOS	49
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO	49
2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO	49
2.6 ANÁLISE DOS DADOS	49
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL (CÁLCULO OU JUSTIFICATIVA)	49
2.6.2 VARIÁVEIS DE CONTROLE	49
2.6.3 VARIÁVEIS DE EXPOSIÇÃO	49
2.6.4 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	50
2.6.5 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS	50
2.7 RESULTADOS ESPERADOS	51
2.8 ORÇAMENTO E APOIO FINANCEIRO	51
2.9 CRONOGRAMA	52
2.10 RISCOS, BENEFÍCIOS E CRITÉRIOS PARA A SUSPENSÃO DO PROGRAMA	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	61
APÊNDICE 2 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM	64
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	65
ANEXO 1 – MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL	66
ANEXO 2 – MODIFIED DYNAMIC GAIT INDEX	67
ANEXO 3 – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG	73
ANEXO 4 – TIMED UP AND GO TEST	76
ANEXO 5 - OMNI-RESISTANCE EXERCISE SCALE	77
ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO DE AUTOAPLICAÇÃO DA ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL Pós-COVID-19	78
ANEXO 7 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	79
PRODUÇÃO INTELECTUAL	83
MANUSCRITOS	86
PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS	126
CONSIDERAÇÕES FINAIS	128

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Controle postural

O controle postural é resultado da interação entre o indivíduo, a tarefa alvo e o ambiente onde este se encontra (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2010). O controle postural é compreendido como a capacidade do indivíduo de controlar seu corpo no espaço com a finalidade de manter a estabilidade e uma orientação postural adequada. A estabilidade postural é definida por (NICHOLS, 1997) como a “capacidade de manter ou mover-se dentro de uma postura de sustentação de peso sem cair”. Por sua vez, a orientação postural está ligada à posição do corpo em relação à vertical gravitacional e ao arranjo dos segmentos corporais em relação uns aos outros (DUARTE; FREITAS, 2010; WINTER, 1995).

1.1.1 O controle da estabilidade postural durante o ortostatismo quieto

A manutenção da postura ortostática é uma tarefa que exige o controle do alinhamento e do tônus corporal em relação à gravidade, à superfície de apoio e ao ambiente visual, o que por si só é um desafio para os seres humanos, uma vez que dois terços da sua massa corporal estão localizados aproximadamente nos dois terços superiores da sua altura (DUARTE; FREITAS, 2010; HORAK, 2006). A estabilidade é atingida quando o centro de massa (CM) corporal é projetado verticalmente nos limites da base de sustentação, que é a região delimitada pelos pés, mas, para isso, é necessária uma geração de força que se oponha às forças externas (como a gravidade) e internas (batimento cardíaco e respiração). O ponto médio desta aplicação de força sobre o solo é chamado de centro de pressão (CP) (DUARTE; FREITAS, 2010; WINTER, 1995).

Diversos sistemas são responsáveis pelo controle da orientação postural e da estabilidade, como o músculo esquelético, o sistema nervoso central e os sistemas sensoriais do equilíbrio: vestibular, visual, e somatossensorial (DUARTE; FREITAS, 2010; HORAK, 2006). O sistema vestibular fornece informação sobre movimentos da cabeça e sua posição no espaço, em relação a verticalidade. O sistema visual fornece

informações em relação ao ambiente e seus objetos e movimentos do corpo e da cabeça em relação ao ambiente. O sistema somatossensorial, que envolve tanto a propriocepção quanto a sensação de tato superficial, contribui informando ao sistema nervoso central a posição do corpo no espaço e do arranjo dos segmentos corporais em relação uns aos outros e seus movimentos, além de obter informações sobre a superfície de apoio (BOREL; ALESCIO-LAUTIER, 2014; PETERKA, 2002). O sistema nervoso central integra essas informações, passando a ter uma representação interna dos limites de estabilidade do corpo e assim pode gerar respostas motoras antecipatórias ou compensatórias adequadas à tarefa alvo e ao ambiente onde o indivíduo se encontra (BOREL; ALESCIO-LAUTIER, 2014; HORAK, 2006; PISCITELLI et al., 2017).

1.1.2 O controle da estabilidade dinâmica durante a marcha

Muitas regiões do sistema nervoso são importantes para o controle da locomoção, assim como para o controle da postura ortostática (TAKAKUSAKI, 2017). Os três sistemas sensoriais fornecem informações necessárias tanto para o controle antecipatório da marcha quanto para as estratégias reativas frente a situações inesperadas. O sistema visual é importante para a monitorização das informações do ambiente em torno do indivíduo tais como o terreno onde ele irá caminhar, além de fornecer informações sobre a verticalidade. Em adição, o sistema vestibular envia para o sistema nervoso central informações sobre movimentos da cabeça e sua posição em relação à vertical gravitacional, permitindo assim a estabilização da cabeça, o que é importante para o controle da deambulação. Por sua vez, o sistema somatossensorial participa do envio de aferências sobre a superfície de apoio, a posição e o movimento do corpo no espaço e sobre o contato dos membros inferiores em objetos que possam se tornar obstáculos à deambulação (BOREL; ALESCIO-LAUTIER, 2014); (TAKAKUSAKI, 2017). Como visto, o sistema nervoso central recebe e integra essas informações, tendo o papel de executar e controlar os movimentos mantendo a estabilidade dinâmica. O córtex cerebral participa de processos cognitivos da marcha relacionados a atenção, controle voluntário da marcha, memória de trabalho; realizando ligações com o córtex, os núcleos da base participam do controle postural antecipatório da marcha e da iniciação do movimento, e juntamente com o tronco encefálico e a medula espinhal, direcionam o controle automático da marcha e

o controle do tônus muscular postural. O cerebelo atua como modulador dos movimentos, corrigindo-os e adaptando-os, e participando juntamente com as demais regiões no controle do tônus postural e nos processos cognitivos (BOREL; ALESCIO-LAUTIER, 2014; ROOSTAEI et al., 2014; SCALZO; TEIXEIRA-JÚNIOR, 2009; TAKAKUSAKI, 2017).

1.2 Envelhecimento e instabilidade postural

O processo de envelhecimento pode ser acompanhado do comprometimento de diversas funções fisiológicas como força muscular, mobilidade e estabilidade postural, atingindo diversos sistemas do corpo como o visual, o vestibular, o somatossensorial e o musculoesquelético (AVEIRO et al., 2013; FERREIRA et al., 2017). Este conjunto de alterações sistêmicas leva o indivíduo a ficar mais suscetível a episódios de quedas. Queda é definida pela Organização Mundial da Saúde como “um evento que resulta em uma pessoa caindo inadvertidamente no chão, no piso ou em outro nível mais baixo” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). As quedas podem ser a causa de fraturas, internações hospitalares, comorbidades, isolamento social e diminuição da qualidade de vida. Além disso, as quedas são consideradas um problema de saúde pública, por conta da sua elevada distribuição na população e do alto custo com o tratamento de indivíduos que sofrem lesões por quedas e do risco de morte a estas relacionado (FERNANDES et al., 2018; FERREIRA et al., 2017).

Estudos apontam que o envelhecimento está diretamente associado ao comprometimento da estabilidade postural (BORAH et al., 2007; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK; NASHNER, 1986). Mesmo idosos saudáveis têm mostrado um aumento do balanço postural quando comparados a indivíduos mais jovens, não estando esse fator ligado a nenhuma comorbidade (BORAH et al., 2007; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK; NASHNER, 1986).

Um estudo realizado no Brasil, entre 2015 e 2016, mostrou uma prevalência de quedas de 25,1% entre idosos residentes em áreas urbanas. Segundo os autores, isso representaria cerca de 6,2 milhões de idosos que haveriam sofrido uma ou mais quedas nos últimos 12 meses (PIMENTEL et al., 2018). Em adição, o número de óbitos por queda em idosos no Brasil, no período de 2000 a 2019, foi de 135.209 (GONÇALVES et al., 2022). Todos esses dados chamam a atenção para a

necessidade de medidas para diminuir o risco de quedas para esta população que vem crescendo no país.

Programas de reabilitação que incluam fortalecimento muscular dos membros inferiores e treinamento de estabilidade corporal estática e dinâmica são relevantes neste contexto em que há necessidade de se diminuir o risco de quedas entre os idosos e todas as consequências negativas e dispêndios gerados (AVEIRO et al., 2013; FERREIRA et al., 2017). Programas de exercícios que contêm este tipo de abordagem, aplicados ao menos 2 dias por semana, por pelo menos 6 semanas, têm mostrado sua eficácia na diminuição do risco de quedas nesta população (THOMAS et al., 2019).

1.3 Abordagens terapêuticas para melhora da estabilidade postural na população idosa

Diversos ensaios clínicos e revisões sistemáticas têm mostrado a importância do treinamento de equilíbrio e do fortalecimento muscular para a melhora da estabilidade postural estática e dinâmica, diminuição do risco de quedas, melhora da capacidade funcional, da força muscular e da qualidade de vida e diminuição da mortalidade na população idosa (AMORIM et al., 2018; CHO; HWANGBO; SHIN, 2014; FERREIRA et al., 2017; KAMIŃSKA et al., 2018; MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001; SCHLENSTEDT et al., 2017; TANAKA et al., 2016; WIESMEIER et al., 2017).

Dentre as abordagens utilizadas nos estudos encontram-se exercícios para estabilidade estática e dinâmica, exercícios aeróbicos, Tai-Chi, exercícios de resistência, atividades com *games* e Realidade Virtual (AMORIM et al., 2018; CHO; HWANGBO; SHIN, 2014; FERREIRA et al., 2017; KAMIŃSKA et al., 2018; MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001; SCHLENSTEDT et al., 2017; TANAKA et al., 2016; THOMAS et al., 2019; WIESMEIER et al., 2017).

Thomas *et al.* (THOMAS et al., 2019) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de identificar programas de exercícios capazes de melhorar o equilíbrio em idosos. Foram incluídos e analisados oito ensaios clínicos nesta revisão. A tabela abaixo contém a relação dos ensaios, sua metodologia e a porcentagem de diferença entre as medidas pré e pós-intervenção.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos – Modificado de Thomas et al. 2019.

Autor/ano	Amostra	Idade	Avaliação	Intervenção	Duração/ Frequência	Porcentagem de melhora (%) (pré-pós)
Ansai et al. (2016)	23	82.8±2.8	Apoio Monopodal	G1:Treino aeróbico e de resistência G2: Exercícios de resistência GC: nenhuma intervenção	60 min, 3X/sem	G1: 16.7; GC: -3.9
Chulvi-Medrano et al. (2009)	18	69.5±1.0	Apoio Monopodal	G1:Treino em superfície instável GC: nenhuma intervenção	30 min, 2X/sem	G1: 35.2; GC: -5.8
Dunsky et al. (2017)	42	72.2±5.8	Apoio Monopodal	G1: Treino aeróbico G2: Treino de estabilidade com bola GC: nenhuma intervenção	45 min, 2X/sem	G1: 32.8; GC: -7.1
Leiros-Rodríguez, García-Soidan (2014)	14	69.0±3.2	EEB	G1: Treino de equilíbrio estático e dinâmico GC: nenhuma intervenção	50 min, 2X/sem	G1: 17.9; GC: -0.2
Ogaya et al. (2011)	11	84.9±6.6	Apoio Monopodal	G1:Treino em superfície instável GC: nenhuma intervenção	10 min, 2X/sem	G1: 42.1; GC: -23.4
Sousa et al. (2017)	22	69.0±4.9	TUG	G1:Exercícios aeróbicos e de resistência G2: Treino aeróbico GC: nenhuma intervenção	60 min, 3X/sem	G1: 20.3; GC: 2.7
Toulotte et al. (2012)	9	84.2±8.1	Índice de Tinetti	G1: Wii Fit + Atividade física adaptada G2: Atividade física adaptada GC: nenhuma intervenção	60min, 1X/sem	G1: 18.2; GC: -5
Zhao et al. (2017)	61	68.8±3.0	8ft- up and go	G1: treino de equilíbrio G2: Tai-Chi GC: nenhuma intervenção	90 min, 3X/sem	G1: 15.8; GC: 5.5

Idade expressa em média±Desvio padrão; EEB: Escala de Equilíbrio de Berg; G1: Grupo de intervenção principal ou combinada; G2: Grupo com intervenção isolada; GC: Grupo Controle; mim = minutos; sem = semanas; TUG: Teste *Timed Up and Go*.

Os autores da revisão concluíram que em todos os estudos analisados houve considerável melhora do equilíbrio e diminuição do risco de queda e, em alguns casos, da força muscular, para os grupos de intervenção quando comparados ao grupo controle. É interessante notar que nos estudos que exploraram mais de um tipo de intervenção, a combinação de abordagens trouxe um benefício mais considerável para as amostras de idosos quando comparadas às intervenções isoladas (somente o treino de equilíbrio, ou somente o treino de resistência) (THOMAS et al., 2019).

É importante ressaltar que, segundo os próprios autores (THOMAS et al., 2019), não foi possível fazer uma comparação direta dos resultados dos estudos devido a heterogeneidade dos métodos utilizados para avaliação e tratamento. Além do mais, há uma escassez de utilização de instrumentos que avaliem a estabilidade estática e dinâmica em atividades de vida diária, como a Escala de Equilíbrio de Berg, o Teste *Timed up and go*, o Índice de Tinetti, o *Dynamic Gait Index*, entre outros.

Dentre os estudos analisados nesta revisão, não houve estudos que comparassem os efeitos da progressão de dificuldade nos exercícios de equilíbrio

estático e dinâmico a um programa sem progressão, apesar de alguns estudos utilizarem este recurso. Os grupos-controle ou não recebiam intervenção, ou recebiam intervenções combinadas, ou ainda outra intervenção não focada em exercícios para estabilidade (como o treino aeróbico e resistência muscular).

Com o intuito de analisar outros estudos que tivessem aplicado programas de reabilitação em idosos saudáveis, foi realizada uma busca nas bases MEDLINE, SciELO e Cochrane com as seguintes palavras-chave: “*elderly*”, “*Healthy Elderly*”, “*Balance exercise*”, “*balance training*”, combinando uma das duas primeiras com uma das duas últimas (THOMAS et al., 2019).

Foram incluídos na análise ensaios clínicos randomizados controlados, publicados nos últimos cinco anos, que tivessem investigado a eficácia de exercícios de equilíbrio estático e/ou dinâmico na melhora do controle postural de idosos saudáveis. Foram excluídos os estudos que exploraram os efeitos do tratamento com Realidade Virtual ou *Games* e estudos que tivessem utilizado quaisquer outros dispositivos tecnológicos e aparelhos eletrônicos, também foram excluídos estudos que não estivessem na língua portuguesa ou inglesa. A tabela 2 resume os estudos encontrados e seus respectivos autores, amostra, métodos e resultados:

Tabela 2 – Ensaios clínicos randomizados que investigaram o efeito de exercícios para equilíbrio estático e dinâmico no controle posturais de idosos saudáveis

Autor, ano	Objetivo	Amostra	Avaliação	Intervenção	Resultados
Arghavani, Zolaktaf, Lenjannejadian, 2019	Estudar os efeitos do treino focado em ajustes posturais antecipatórios no preparo postural, na confiança do equilíbrio e na qualidade de vida de idosos.	49	ABC scale, SF-36, EMG (Tibial anterior, Gastrocnêmio medial, Reto femoral, Bíceps femoral, Reto abdominal, Eretores espinhais)	3x/sem, por 8 semanas G1 (n=18): Treino de equilíbrio com perturbação (Dupla-tarefa motora p/ perturbar o equilíbrio em diferentes posturas e superfícies). G2 (n=16): Treino de equilíbrio estático e dinâmico (marcha) (diferentes bases de apoio e superfícies de contato) + fortalecimento. GC (n=15): Nenhuma intervenção	A taxa de progresso da latência de todos os seis músculos do G1 foi significativamente maior do que a dos outros dois grupos ($P < 0,05$). G1 mostrou mais progresso na ABC e em todos os domínios do SF-36 (exceto Saúde Mental) que o GC ($p < 0,05$) e que o G2 na ABC ($p < 0,05$). G2 mostrou mais progresso na ABC e em todos os domínios do SF-36 (exceto Saúde Mental) que o GC ($p < 0,05$).
Borysiuk <i>et al.</i> , 2018	Analisar a influência de um programa de exercícios de seis semanas na melhoria da estabilidade e alteração da co-ativação muscular em mulheres idosas	44	Limites de estabilidade com Posturografia com plataforma de força: as variáveis foram medidas, na direção AP, com a inclinação máxima voluntária para frente, os olhos abertos, mantidos por 10s. Coativação muscular do Sóleo e Tibial anterior na tarefa de inclinação para frente, com EMG: essas medidas foram comparadas a contração voluntária máxima de pé.	6 semanas GE (n=16): Treinamento para equilíbrio estático e dinâmico (marcha) (diferentes bases de apoio e condições: OA/OF, superfície estável/instável) – 2X/semana GC: (n=28): mesmo treinamento do GE, 1X/semana	Os valores dos Limites de estabilidade mostraram melhora estatisticamente significantes pós intervenção para os dois grupos ($p = 0,002$).
Gill <i>et al.</i> , 2016 Estudo LIFE	Testar o quanto, a longo prazo, um programa estruturado de atividade física em comparação com um programa de educação em saúde reduz o risco de lesões graves por queda entre idosos sedentários.	1635	Número de quedas e lesões graves por queda.	Duração: 24 a 42 meses GE: Programa estruturado de atividade física: Caminhada (150 min/sem, 30 min/dia); Exercícios de flexibilidade (3-5 min); Exercícios de fortalecimento (10	Num período médio de 2,6 anos de acompanhamento, 75 (9,2%) participantes no GE e 84 (10,3%) no GC (risco relativo (RR)=0,90, $p=0,52$) sofreram lesão grave por queda. Não foram observadas diferenças significativas nas taxas de todas as

(Estudo Multicêntrico)

				min); Treinamento de equilíbrio (10 min). Frequência: 5-6X/sem.	lesões graves por queda (RR=0,87), fraturas relacionadas a queda (RR=0,87) ou internações hospitalares relacionadas a queda (RR=0,78) para o GE comparado GC. Diferença na porcentagem de participantes que relataram qualquer queda entre os GE (59,9%) e GC (61,2%) foi pequena (RR=0,98).
				GC: Educação em saúde e exercícios de alongamentos (1 X/sem por 26 semanas e, posteriormente, 1X/mês)	
Hafström <i>et al.</i> , 2016	Determinar a eficiência do treinamento multimodal para aprimorar o controle de equilíbrio estático e dinâmico em pessoas com mais de 60 anos de idade.	34	Apoio monopodal (s) (Olhos fechados/abertos, superfície estável/instável); Teste de Romberg (60s); TUG; EEB; Velocidade da marcha (30m); Modified step stool test; Posturografia com perturbações (estímulos vibratórios) e sem perturbações (OA/OF, superfície estável; OA/OF, superfície instável); ABC scale; DHI; Nível de atividade física (HAP e Mattiasson-Nilo questionnaire)	4X/sem, por 6 semanas Exercícios para equilíbrio estático e dinâmico (diferentes bases de apoio e condições: OA/OF, superfície estável/instável) G1 (n=20): Grupo de Intervenção G2 (n=20): Grupo controle de entrada tardia	Melhoras significativas no tempo do Apoio monopodal para todos os participantes em todas as condições exceto OF/Superfície instável ($p<0.001$). Melhoras significativas no exame de posturografia em todas as condições com perturbação para todos os participantes ($p\leq 0,033$). Após a intervenção, a velocidade de da marcha 30 m, TUG, Modified step stool test e EEB melhoraram para todos os participantes ($p=0,018$). As pontuações no questionário ABC também melhoraram ($p = 0,013$).
Khan <i>et al.</i> , 2018	Comparar o efeito do treinamento cognitivo e giro na marcha com o treinamento em dupla tarefa na prevenção de quedas em idosos.	40	EEB, TUG, TC10m, FRT	3X/sem, por 6 semanas. G1 (n=20): Equilíbrio estático e dinâmico (diferentes bases de apoio e condições: OA/OF, superfície estável/instável) + tarefa cognitiva e giro na marcha. G2 (n=20): Equilíbrio estático e dinâmico (diferentes bases de apoio e condições: OA/OF, superfície estável/instável) + DT motora.	Melhora significativa para ambos os grupos na EEB e no TUG ($p<0,05$)
Lee, Lee, 2017	Investigar os efeitos do treinamento do equilíbrio do controle do tornozelo no equilíbrio postural e na	54	EEB, TUG, TC10m, FRT, Apoio Monopodal.	2X/sem, por 4 semanas	Melhora significativa para TUG, TC10m, FRT e Apoio monopodal ($p<0,05$) somente para o GE.

capacidade da marcha em idosos

				GE (n=27): Treinamento de equilíbrio estático e dinâmico (marcha) (diferentes bases de apoio e OA/OF)	
				GC (n=27): Nenhuma intervenção	
Leelapattana <i>et al.</i> , 2018	Avaliar a eficácia do exercício de dança clássica tailandesa na prevenção de quedas em idosos.	39	TUG, 3-meter tandem walk test, Chair rise test	Diariamente, durante 12 semanas	Melhora significativa somente para o GE em todos os parâmetros: TUG ($p=0,002$), Tandem walk ($p=0,001$), Chair rise test ($p=0,0169$).
				GE (n=19): Dança tradicional tailandesa (10 minutos)	
				GC (n=20): Exercícios de balanço dos braços (10 minutos)	
Santanasto <i>et al.</i> , 2017	Avaliar os efeitos de um programa de atividade física no desempenho físico de idosos. (Estudo Multicêntrico)	1635	-Desempenho dos MMII avaliado pelo instrumento SPPB, que avalia: Equilíbrio estático (pés unidos, semi-tandem e tandem). Levantar e sentar 5X Caminhada de 4m (velocidade) -Teste de caminhada de 400m (velocidade) -Força de preensão	Duração: 24 a 42 meses GE: Programa estruturado de atividade física: Caminhada (150 min/sem, 30 min/dia); Exercícios de flexibilidade (3-5 min); Exercícios de fortalecimento (10 min); Treinamento de equilíbrio (10 min). Frequência: 5-6X/sem. GC: Educação em saúde e exercícios de alongamentos (1 X/sem por 26 semanas e, posteriormente, 1X/mês)	Foi encontrada melhora significativa para o GE no escore total do SPPB comparada ao GC ($p=0,04$) e no subcomponente "Levantar e sentar 5X" ($p<0,001$). Semelhantemente os resultados do teste de caminhada de 400m foram significativamente maiores para o GE comparado ao GC ($p<0,001$). Levando em consideração somente o Equilíbrio, não houve melhora significativa.
Schlenstedt <i>et al.</i> , 2017	Analisar o efeito do treinamento unilateral de equilíbrio no controle postural da perna contralateral em idosos saudáveis.	46	Posturografia em apoio monopodal, nas seguintes condições: 1) Ortostatismo quieto 2) DT motora 3) DT Cognitiva Variáveis (CP): Velocidade média, RMS da distância percorrida, Deslocamento AP e ML e Frequência média.	3X/sem, por 4 semanas. GE (n=23): Treino de equilíbrio estático em apoio monopodal (perna dominante) (diferentes superfícies de contato e DT) GC (n=23): Nenhuma intervenção	Condição 1: Melhora significativa para o GE comparado ao GC no Deslocamento AP da perna dominante ($p=0,01$, Cohen's $d = 0,79$) e no pré-pós ($p=0,008$). Melhora significativa, na perna não dominante, pós intervenção no Deslocamento AP ($p=0,001$) e Velocidade ($p<0,001$) para o GE. Condição 2: Melhora significativa para o GE comparado ao GC para a perna dominante (velocidade: $p=0,015$,

Cohen's $d=0.98$; rmsDIST: $p=0.03$, Cohen's $d=0.87$; Desl.AP: $p=0.024$, Cohen's $d=0.91$; Desl.ML: $p=0.036$, Cohen's $d=0.84$). Melhora significativa para o GE no pré-pós na perna dominante para Velocidade ($p=0.021$) e Desl.AP ($p=0.037$) e Velocidade da perna não-dominante ($p=0.040$).
Condição 3: Melhora significativa no pré-pós para o GE para Velocidade ($p=0.034$) e rmsDIST ($p=0.042$), para a perna dominante.

Sunny, 2017	Bath, Determinar o efeito do treinamento com pistas visuais no equilíbrio e marcha na população idosa	40	DGI, EEB	3X/sem, por 4 sem GE(n=20): Treinamento de equilíbrio estático e dinâmico (marcha) com pistas visuais GC(n=20): Treinamento de equilíbrio. Ambos utilizando diferentes bases de apoio e com progressão de nº de repetições e tempo.	Melhora significativa para DGI e EEB para ambos os grupos pós intervenção ($p<0,001$), porém houve uma melhora significativamente maior para o GE comparado ao GC ($p<0,001$) em ambas as medidas.
Svoboda, 2019	Estudar os efeitos do treino de equilíbrio no controle postural de idosos saudáveis	34	Posturografia nas condições: 1.OA/OF, superfície estável; 2.OA/OF, superfície instável). Parâmetros: Velocidade média (ML e AP) e Entropia da Amostra (ML e AP)	GE: Treinamento de equilíbrio estático e dinâmico (marcha) + treinamento de força GC: Nenhuma intervenção	Melhora significativa do controle postural (aumento da entropia da amostra) na direção AP, na condição OA-superfície instável para o GE comparada ao pré ($p=0,019$) e ao GC ($p=0,029$)
Wiesmeier et al., 2017	Caracterizar os efeitos de um programa progressivo de treinamento em equilíbrio no controle postural de idosos saudáveis.	35	Posturografia estática, avaliando Oscilação espontânea – Velocidade, Amplitude e Frequência. Posturografia dinâmica, avaliando Reações posturais com 3 parâmetros: GAIN:	2X/sem, por 10 semanas GE(n=17): Treinamento de equilíbrio estático e dinâmico (marcha) (diferentes bases de apoio e condições: OA/OF, superfície estável/instável).	Diminuição significativa das Reações posturais para o GE: GAIN ($p<0,05$), PHASE ($p=0,02$). Não houve redução significativa da Oscilação espontânea após o treino de equilíbrio.

excursões angulares da plataforma e do corpo (quadril ao tornozelo, ombro a quadril). PHASE: tempo entre reação postural e estímulo. Coerência: medida de reprodutibilidade de reações posturais ao longo dos ciclos de estímulo

Condições: OA/OF.

TUG; FRT

GC(n=18): Nenhuma intervenção

Melhora significativa para o GE no FRT ($p=0,01$)

Wollesen et al., 2017a Comparar os efeitos de um treinamento de equilíbrio com Dupla-Tarefa (DT) com o treinamento de força e resistência na melhora do desempenho da caminhada com e sem DT.

78

Teste de Caminhada de 30s em esteira, com e sem DT + Cinemática da marcha (Comprimento (cm) e Largura (cm) do passo; Linha da Marcha)

Medo de cair (*Falls Efficacy Scale-International*)

1X/sem, por 12 semanas

G1(n=29): Treinamento de Marcha em diferentes condições + DT Cognitiva (diferentes bases de suporte e condições: OA/OF, superfície estável/instável).

G2(n=23): Treinamento de força e resistência

GC(n=26): Nenhuma intervenção

Sem DT: O G1 mostrou melhora significativa em comparação os outros 2 grupos, pós intervenção, para Comprimento do passo ($p<0,0001$) e Linha da Marcha ($p<0,01$) (para ambos os pés).

Com DT: O G1 mostrou melhora significativa em comparação os outros 2 grupos, pós intervenção, para Comprimento do passo ($p<0,0001$) e Linha da Marcha ($p<0,02$) (para ambos os pés).

Houve redução significativa no medo de cair para G1 e G2 ($p=0,029$)

Wollesen et al., 2017b Examinar os efeitos de um treinamento de equilíbrio com dupla-Tarefa (DT) para idosos, com e sem medo de cair, no desempenho da marcha com e sem DT.

83

Teste de Caminhada de 30s em esteira, com e sem DT + Cinemática da marcha (Comprimento (cm) e Largura (cm) do passo; Linha da Marcha)

1X/sem, por 12 semanas

GE(n=50): Treinamento de Marcha em diferentes condições + DT Cognitiva (diferentes bases de suporte e condições: OA/OF, superfície estável/instável).

GC(n=33): Nenhuma intervenção.

Houve melhora significativa, para o GE, do comprimento do passo na marcha com DT ($p<0,01$) e sem DT ($p<0,001$), tanto para pessoas com medo de cair quanto para pessoas sem medo de cair.

ABC scale: *Activities-Specific Balance Confidence*; AP: Antero-Posterior; CP: Centro de pressão; DGI: *Dynamic Gait Index*; DHI: *Dizziness Handicap Inventory*; DT: Dupla tarefa; EEB: Escala de Equilíbrio de Berg; EMG: Eletromiografia; FRT: *Functional Reach Test*; G1: Grupo de intervenção principal; G2: Grupo de intervenção secundária; GC: Grupo controle; GE: Grupo experimental; HAP: *Human Activity Profile*; ML: Médio-Lateral; MMII: Membros Inferiores; OA: Olhos Abertos; OF: Olhos Fechados; RMS: *Root Mean Square*; RR: Risco Relativo; SF-36: *The Short Form Health Survey*; SPPB: Short Physical Performance Battery; TC10m: Teste de caminhada de 10 metros; TUG: *Timed up and Go test*.

Na grande maioria dos ensaios clínicos revisados, houve melhora estatisticamente significativa de ao menos um dos parâmetros utilizados para avaliação do equilíbrio, reforçando a efetividade de exercícios para equilíbrio e/ou fortalecimento na melhora do controle postural e diminuição do risco de quedas na população idosa (ARGHAVANI; ZOLAKTAF; LENJANNEJADIAN, 2019; BORYSIUK et al., 2018; HAFSTRÖM et al., 2016; KHAN et al., 2018; LEE; LEE, 2017; LEELAPATTANA et al., 2018; SCHLENSTEDT et al., 2017; SUNNY; BHAT, 2017; SVOBODAA et al., 2019; WIESMEIER et al., 2017; WOLLESEN et al., 2017a, 2017b). No estudo LIFE (GILL et al., 2016; SANTANASTO et al., 2017) não houve melhora significativa no controle postural da amostra, porém é importante considerar que as sessões de exercícios para equilíbrio duravam apenas 10 minutos. Ainda assim, houve uma melhora significativa ($p=0,04$) para o grupo experimental comparado ao grupo controle no escore total do SPPB, instrumento utilizado para avaliar o desempenho dos membros inferiores.

Levando em conta os estudos que utilizaram abordagens focadas em exercícios para o controle postural estático e dinâmico, destaca-se a utilização de exercícios que desafiaram o equilíbrio em diferentes bases de apoio (base aberta ou fechada, semi-tandem, tandem, apoio monopodal), em diferentes superfícies de apoio (estável e instável), com perturbação ou retirada de entradas sensoriais (visão, sistema vestibular e sistema somatossensorial) e com adição de uma dupla tarefa cognitiva ou motora (ARGHAVANI; ZOLAKTAF; LENJANNEJADIAN, 2019; BORYSIUK et al., 2018; HAFSTRÖM et al., 2016; KHAN et al., 2018; LEE; LEE, 2017; SCHLENSTEDT et al., 2017; WIESMEIER et al., 2017; WOLLESEN et al., 2017a, 2017b) o que reforça a indicação deste tipo de abordagem na melhora do controle postural de idosos.

Apesar de alguns destes estudos terem utilizado progressões de dificuldade adicionando duplas-tarefas, retirada de entradas sensoriais e bases de apoio estreitas, nenhum deles investigou sistematicamente o efeito dessas progressões sobre o controle postural, uma vez que os grupos controle não realizavam intervenção, ou recebiam uma abordagem diferenciada daquela oferecida ao grupo experimental (ARGHAVANI; ZOLAKTAF; LENJANNEJADIAN, 2019; BORYSIUK et al., 2018; HAFSTRÖM et al., 2016; KHAN et al., 2018; SCHLENSTEDT et al., 2017; SUNNY; BHAT, 2017; WIESMEIER et al., 2017; WOLLESEN et al., 2017b, 2017a). A utilização de progressões de dificuldade na execução dos exercícios pode trazer eventuais benefícios. Por exemplo, pode fornecer orientação para os fisioterapeutas

sobre como manter um nível de desafio (sempre levemente acima da capacidade do indivíduo) para promover a melhora do desempenho. É sabido que a indução de mudanças plásticas no sistema nervoso em resposta aos exercícios exige não apenas mudança no nível da intensidade, mas de treinamento suficiente no desempenho daquela tarefa (KLEIM; JONES, 2008). As progressões de dificuldade podem ter impacto sobre a motivação e a assiduidade. É sabido que a motivação aumenta o engajamento na tarefa ou a manutenção desse envolvimento na atividade física (LEWTHWAITE; WULF, 2012).

1.4 Raciocínio clínico para a elaboração de um programa de exercícios para a população idosa

O programa de exercícios proposto no presente estudo inclui o treinamento do equilíbrio dinâmico (marcha), do equilíbrio estático (sequência de posturas estáticas) ambos associados a progressões da demanda de estabilidade em sua execução e ao treinamento resistido. Abaixo, estão descritos os exercícios propostos, suas justificativas e possíveis benefícios.

1.4.1. Treinamento do equilíbrio dinâmico (marcha)

A marcha é uma das atividades de vida diária (AVD) necessária para o deslocamento, realização de outras AVDs e participação social. Seu treinamento é essencial para indivíduos com distúrbios do controle postural, uma vez que a marcha é fortemente afetada nestes casos. Resultados de ensaios clínicos controlados têm mostrado que o treinamento de diferentes tipos de marcha (como exposto abaixo) em diferentes condições (ambientes e/ou condições sensoriais) traz benefícios significativos para o controle postural da população idosa (FERREIRA et al., 2017; TANAKA et al., 2016; WIESMEIER et al., 2017).

O treinamento da marcha deve ser primeiramente estimulado em ambientes terapêuticos e, posteriormente, progredir para diferentes terrenos e ambientes que desafiem o indivíduo (O'SULLIVAN, SCHMITZ, FULK, 2018, CONTE et al., 2018). A seguir, são apresentados alguns tipos de marcha propostos por O'Sullivan (2018), que foram utilizados no programa do presente estudo:

- Marcha para frente e para trás: O treinamento de marcha para frente mimetiza a realidade do dia a dia dos pacientes. Após este, sugere-se treinar a marcha

para trás, o que é um desafio para o indivíduo já que este não pode contar com a ajuda da visão para caminhar nesta direção e por restrições anatômicas e biomecânicas. Um estudo concluiu que adicionar o treinamento da marcha para trás ao tratamento aumenta a velocidade da marcha em indivíduos com hemiparesia pós acidente vascular encefálico (YANG et al., 2005).

- Marcha cruzada para frente e para trás: a marcha cruzada para frente consiste em uma marcha lateral na qual, ao dar o passo, o membro inferior realiza uma adução passando por frente do outro membro inferior; já na segunda condição, o membro cruza por trás. Ambas as condições geram desafios para o indivíduo em treinamento por tratar-se de tipos de marchas não convencionais e com um momento de estreitamento da base de apoio, trazendo um maior desafio à execução.
- Marcha em trança: esta une os dois tipos de marcha citados acima, com o indivíduo alternando entre o cruzamento do membro inferior para frente e para trás.
- Marcha em tandem para frente e para trás: a marcha em tandem consiste em andar colocando sucessivamente um pé à frente do outro, encostando o calcanhar do pé da frente no hálux do pé que fica atrás. Esta marcha requer o controle dinâmico do centro de gravidade em uma condição de base de apoio estreita; além do mais, na marcha em tandem para trás o indivíduo não está olhando na direção da marcha, não contando assim com este sistema que auxilia no controle da estabilidade.

1.4.2 Treinamento do equilíbrio estático (sequência de posturas)

A estabilidade postural está ligada a alguns conceitos biomecânicos importantes, que serão apresentados a seguir. Por exemplo, **graus de liberdade** é um termo que diz respeito à quantidade de direções que uma articulação permite que um segmento se mova. Uma articulação possui até três graus de liberdade correspondendo aos movimentos de flexão-extensão (no plano sagital), abdução-adução (no plano frontal) e rotação no plano horizontal (NEUMANN, 2018). Sabe-se que a posição ortostática quieta exige do indivíduo o controle de diversas articulações contra a força gravitacional (múltiplos graus de liberdade) (O'SULLIVAN, SCHMITZ, FULK, 2018).

Outros princípios da biomecânica são a relação inversamente proporcional entre a estabilidade de um corpo e a altura do seu centro de massa, e a relação diretamente proporcional entre o tamanho da base de sustentação e os limites de estabilidade. Em outras palavras, quanto mais estreita a base de suporte e/ou maior a altura do centro de massa é comparativamente mais difícil para o indivíduo manter a estabilidade do que posições com base de suporte larga e baixa altura do centro de massa (DUARTE; FREITAS, 2010). Sendo assim, estes fatores devem ser levados em consideração ao se refletir sobre como estruturar a sequência de um tratamento visando a melhora do controle postural, sendo indicado que os exercícios sejam realizados primeiramente em posições mais baixas, com menos graus de liberdade a serem controlados e base de suporte ampla. Progredindo para posturas mais altas, com base de sustentação estreitada e mais graus de liberdade (O’SULLIVAN, SCHMITZ, FULK, 2018).

Assim sendo, no presente estudo foram utilizadas seis diferentes posturas para o treinamento de equilíbrio estático em indivíduos idosos: ajoelhado, semi-ajoelhado, de pé com os pés unidos, de pé em semi-tandem, de pé em tandem e de pé com apoio monopodal. Um benefício desta abordagem, associada ao treinamento da marcha, é o fato de o paciente passar a maior parte do tempo da terapia fora da posição deitada ou sentada, o que é mais desafiador para o equilíbrio, aumentando a chance de os indivíduos se deslocarem com maior autonomia e confiança e estimulando sua independência funcional. As posturas e seus respectivos benefícios estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Posturas funcionais e potenciais benefícios do tratamento (Adaptado de O’SULLIVAN, S. B.)

POSTURA	JUSTIFICATIVA
1 – AJOELHADO	Melhora do controle da cabeça/pescoço e do tronco; descarga de peso sobre os quadris; aumento da força de estabilizadores de quadril e tronco; altura intermediária do centro de massa limite dos graus de liberdade.
2 - SEMI-AJOELHADO	Melhora do controle de cabeça/pescoço e do tronco; descarga de peso sobre os quadris;

	aumento da força de estabilizadores de quadril e tronco; altura intermediária do centro de massa, limite dos graus de liberdade. Postura preparatória para o treinamento de transferência para de pé.
3 - DE PÉ – PÉS UNIDOS	Melhora do controle de cabeça/pescoço, tronco superior e inferior e membros inferiores; descarga de peso sobre os membros inferiores estendidos, posição antigravitacional vertical completa; postura funcional importante para atividades de vida diária e preparatória para marcha; base de apoio estreita, centro de massa alto; necessita-se do controle de múltiplos graus de liberdade. Redução progressiva da base de apoio.
4 - SEMI-TANDEM	
5 - TANDEM	
6 – MONOPODAL	

Fonte: **Estratégias para melhorar a função motora**. In: O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J.; FULK, G. D. **Fisioterapia: Avaliação e tratamento**. 6.ed. Barueri, SP: Manole, 2018. cap. 10. p. 435-492).

1.4.3 Habilidades motoras e progressão da demanda de estabilidade

Segundo O'Sullivan “o desenvolvimento motor é a evolução das alterações no comportamento motor que ocorrem como resultado do crescimento, da maturação e da experiência”. (2018, p.443)

As chamadas **habilidades motoras funcionais** fazem parte do desenvolvimento neuropsicomotor normal e são conquistadas gradativamente. Elas continuam a fazer parte das experiências diárias do indivíduo por toda a vida, relacionando-se às atividades básicas como, por exemplo, rolar, levantar-se, ficar de pé e deambular (O'SULLIVAN, SCHMITZ, FULK, 2018).

As habilidades motoras funcionais são divididas em quatro (O'SULLIVAN, SCHMITZ, FULK, 2018):

1. **Mobilidade transicional**: capacidade de realizar a transição de uma postura para outra; há alteração na posição do centro de massa e/ou na base de apoio do indivíduo.
2. **Controle postural estático** (ou estabilidade): diz respeito à capacidade de manter a orientação postural sem alterar o centro de massa e a base de apoio.

3. **Controle postural dinâmico** (ou mobilidade controlada): se refere à capacidade de manter a orientação postural e a estabilidade, enquanto segmentos corporais estão se movendo; a base de apoio não é modificada.
4. **Habilidade**: capacidade de realizar uma série de movimentos, de forma coordenada, a fim de interagir com o ambiente e outras pessoas; o centro de massa e a base de apoio estão em constante movimento, sem comprometer a estabilidade.

Exemplificando: durante um programa de treino de estabilidade postural, o paciente pode em uma primeira fase treinar a manutenção de posturas estáticas, ou seja, os exercícios seriam focados no treinamento da *estabilidade*; posteriormente este indivíduo poderia progredir para exercícios voltados para a *mobilidade controlada* (adicionando uma dupla-tarefa motoras aos exercícios de posturas estáticas); finalmente (ou concomitantemente), o treinamento pode evoluir para exercícios onde a base de apoio e o CG se movem constantemente como nos exercícios de marcha, nos quais estaria sendo explorada a *habilidade*.

A) Treinamento da ESTABILIDADE

• **Evolução do apoio externo**

Estudos evidenciaram uma redução significativa do balanço postural de indivíduos idosos e adultos jovens ao se realizar um simples toque da ponta do dedo em uma superfície estável, mostrando que a informação sensorial de todo o corpo é um dos elementos que exercem um papel importante no controle do ortostatismo quieto (BACCINI et al., 2007; TREMBLAY et al., 2004). Esta informação traz a ideia de que o contato manual realizado pelo paciente pode ser um adjuvante nas primeiras sessões do treino de estabilidade, facilitando sua adaptação aos exercícios nesse primeiro momento.

Toma-se como exemplo o programa de exercícios para equilíbrio e força OTAGO (CAMPBELL; ROBERTSON, 1997; ROBERTSON et al., 2001) que estabeleceu parâmetros em relação a evolução do apoio, passando de exercícios com apoio externo (idoso apoiando uma mão na parede) e exercícios sem apoio. O quadro abaixo traz a relação de exercícios para equilíbrio do programa Otago, com destaque para os que foram utilizados no programa do presente estudo:

Quadro 2: Exercícios de equilíbrio do programa de exercícios domiciliares Otago.

1) Dobrar os joelhos com apoio da mão em uma superfície	Dobrar os joelhos sem apoio da mão em uma superfície
2) Caminhar na ponta dos pés com apoio (10 passos para a frente e repetir na outra direção)	Caminhar na ponta dos pés sem apoio (10 passos para a frente e repetir na outra direção)
3) Equilíbrio em tandem com apoio (permanecer por 10 segundos e repetir com o outro pé à frente)	Equilíbrio em tandem sem apoio (permanecer por 10 segundos e repetir com o outro pé à frente)
4) Caminhada tandem com apoio	Caminhada tandem sem apoio
5) Equilíbrio numa perna com apoio (permanecer numa perna por 10 segundos e repetir com a outra perna)	Equilíbrio numa perna sem apoio (permanecer numa perna por 10 segundos e repetir com a outra perna)
6) Marcha lateral com apoio (10 passos para um lado e repetir para a outra direção)	Marcha lateral sem apoio (10 passos para um lado e repetir para a outra direção)
7) Caminhar nos calcanhares com apoio (10 passos para frente e repetir na outra direção)	Caminhar nos calcanhares sem apoio (10 passos para frente e repetir na outra direção)
8) Sentado para em pé com auxílio das mãos	Sentado para em pé com auxílio das mãos
9) Marcha para trás com apoio (10 passos para trás e repetir na outra direção)	Marcha para trás sem apoio (10 passos para trás e repetir na outra direção)
10) Marcha tandem para trás (10 passos para trás e repetir na outra direção)	
11) Caminhar e girar (caminhar desenhando um 8 no chão – repetir 2 vezes)	
12) Subir escadas (subir e descer escadas segurando o corrimão se necessário)	

• Resistência Manual

Uma das bases para a construção do programa de exercícios do presente estudo é o conceito de tratamento Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), que inclui determinadas técnicas, princípios e procedimentos básicos a fim de explorar o potencial existente em cada indivíduo visando a sua reabilitação (ADLER; BECKERS; BUCK, 2014). A **resistência** é um dos **princípios** de maior eficácia da FNP, e dentre seus objetivos podemos citar: auxiliar a contração muscular; aumentar a força muscular; melhorar o controle e a aprendizagem motora; conscientizar o paciente da direção do movimento; **melhorar a estabilidade e aprimorar o equilíbrio** (ADLER; BECKERS; BUCK, 2014; ARAI et al., 2001; CILENTO; MARTINS; SILVA, 2019; KOFOTOLIS et al., 2005; PINHEIRO, 2012; SANTOS et al., 2017).

Dentre as diversas técnicas da FNP, foi utilizada a de **reversão de estabilizações** que consiste na aplicação de uma resistência com ambas as mãos do terapeuta sobre determinada região corporal a fim de elicitar uma série de contrações isotônicas alternadas, porém evitando o movimento. O terapeuta aplica uma força sobre o paciente, em determinados sentido e direção, e pede a este que resista, em seguida move uma das mãos para a região oposta e aplica a força no sentido oposto, alternando as mãos de modo que não ocorra movimento. Esta técnica tem como objetivos melhorar a estabilidade, aumentar força muscular e melhorar a coordenação entre músculos agonistas e antagonistas (ADLER; BECKERS; BUCK, 2014).

B) Treinamento da MOBILIDADE CONTROLADA

• Dupla tarefa

A realização de dupla tarefa faz parte das atividades de vida diária, como por exemplo, falar enquanto se caminha, manipular um objeto enquanto se observa o ambiente ao redor. Porém, ao se realizar atividades concomitantes, há uma concorrência no processamento de informações que chegam ao sistema nervoso central, o que pode ocasionar uma redução da performance em uma das tarefas realizadas ou em ambas, pela necessidade de focar a atenção em mais de um objetivo (LANZARIN et al., 2015; PASHLER, 1994), refletidos em níveis da capacidade atencional.

Altas demandas da capacidade atencional, como ocorre na realização de dupla tarefa modifica a oscilação postural no ortostatismo quieto e influencia os parâmetros cinemáticos da marcha, além de ser responsável por reduzir o desempenho do

indivíduo em pelo menos uma das tarefas (BEURSKENS; BOCK, 2012; DONOGHUE et al., 2013; SCHLENSTEDT et al., 2017; WOLLESEN et al., 2017b). Estes fatores juntos à diminuição da capacidade de processamento de informações simultâneas com o avançar da idade podem contribuir para a instabilidade postural e consequentemente a ocorrência de quedas, uma vez que há concorrência de atenção na realização de duplas-tarefas (BEURSKENS; BOCK, 2012; LANZARIN et al., 2015). Por outro lado, alguns estudos têm mostrado que a inclusão de dupla-tarefa no treinamento de estabilidade postural pode trazer melhora para a estabilidade estática e dinâmica de indivíduos idosos (SCHLENSTEDT et al., 2017; WOLLESEN et al., 2017b, 2017a)

Em relação à dupla-tarefa, realizar movimentos da cabeça enquanto se realiza uma tarefa de estabilidade causa uma perturbação ainda maior do equilíbrio, uma vez que tanto o sistema visual quanto o vestibular estão sendo perturbados e, portanto, recebendo informações conflitantes. Sendo assim, incluir este tipo de tarefa no treino de estabilidade pode ser de grande valia, pelo fato de estes estímulos promoverem respostas do SNC a fim de manter o equilíbrio (HERDMAN, 2013; SANTOS et al., 2017).

- **Alteração das informações sensoriais**

As respostas posturais se modificam dependendo das condições sensoriais às quais o indivíduo é submetido. Quando as informações de um ou mais dos sistemas sensoriais são alteradas ou são conflitantes há um reajuste na contribuição que os sistemas remanescentes dão ao controle postural (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK; NASHNER, 1986). Um estudo verificou o padrão do balanço postural em diferentes condições sensoriais. Os resultados demonstraram que tanto idosos quanto adultos saudáveis apresentam aumento das oscilações corporais na condição de ortostatismo com olhos fechados comparada às condições com olhos abertos, estando numa superfície estável. Esse balanço era ainda maior na condição de superfície instável, tanto na condição de olhos abertos quanto na condição de olhos fechados (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK; NASHNER, 1986). Resultados de outros estudos corroboram esses achados (BACCINI et al., 2007; BORAH et al., 2007; MENEZES et al., 2020; TREMBLAY et al., 2004).

1.4.4 Fortalecimento muscular (treinamento resistido)

Já foi estabelecido pela literatura científica que o fortalecimento muscular deve ser uma das abordagens levadas em conta na implementação de um programa para a diminuição do risco de quedas de indivíduos idosos (FRAGALA et al., 2019; MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001). Primeiramente pelo fato de que o envelhecimento é acompanhado da perda de massa muscular e fraqueza muscular; o fortalecimento tem a finalidade de incrementar a massa muscular e a força muscular (FRAGALA et al., 2019; MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001). Em segundo lugar, no envelhecimento há perda de densidade óssea, sendo, por outro lado, o volume da massa muscular um estímulo essencial para o incremento da densidade óssea (MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001; ROSSI, 2008). Adicionalmente, tanto a fraqueza quanto a diminuição da massa óssea contribuem para o aumento do risco de quedas e incapacidade funcional, relacionando-se ao aumento dos índices de comorbidades e mortalidade nessa população. Por fim, diversas evidências apontam que o fortalecimento muscular em idosos contribui na melhora do controle do equilíbrio durante o desempenho de atividades cotidianas com redução do risco de quedas (FRAGALA et al., 2019; MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001; ROSSI, 2008; THOMAS et al., 2019). Assim, a melhor recomendação para indivíduos que estejam envelhecendo é a realização de um programa que inclua diferentes modalidades de exercícios, como: fortalecimento, equilíbrio, flexibilidade e exercícios aeróbicos (MATSUDO; VICTOR; BARROS NETO, 2001; THOMAS et al., 2019).

Diversos estudos têm mostrado o efeito do fortalecimento muscular na diminuição do risco de quedas na população idosa (ARGHAVANI; ZOLAKTAF; LENJANNEJADIAN, 2019; SANTANASTO et al., 2017; SVOBODAA et al., 2019; THOMAS et al., 2019; WOLLESEN et al., 2017a). Voltando a atenção para os estudos analisados por (THOMAS et al., 2019) (Tabela 1), ressalta-se que nos ensaios que utilizaram o treinamento de força, a combinação deste com o treinamento aeróbico foi mais eficaz na melhora do equilíbrio do que uma ou outra abordagem isolada. Levando-se em conta os estudos apresentados na tabela 2, a maioria dos estudos que aplicaram exercícios de fortalecimento muscular encontraram melhora significativa em pelo menos uma das variáveis de desfechos (ARGHAVANI; ZOLAKTAF; LENJANNEJADIAN, 2019; SANTANASTO et al., 2017; SVOBODAA et al., 2019; WOLLESEN et al., 2017b).

Há uma abordagem defendida por alguns autores no que diz respeito à prescrição de exercícios de força denominada “modelo intrínseco” (CARPINELLI; OTTO; WINETT, 2004a; PHILIPS; WINETT, 2010). Este modelo, centrado no indivíduo e não nos aspectos externos do treinamento, leva em conta o esforço percebido como indicador da intensidade do exercício, servindo assim como guia da prescrição destes; dessa forma, o número de repetições da série para cada exercício deve ser individualizado e o limite estabelecido conforme o indivíduo alcança a fadiga (com uma resistência moderada em vez de submáxima). Este deve conseguir realizar toda a amplitude de movimento de forma confortável durante toda a série e pode ser realizado apenas uma série por exercício. O ideal seria realizar exercícios que incluam mais de um grupo muscular com frequência de 2 a 3 vezes por semana. O tempo de intervalo entre os exercícios deve ser suficiente para que o próximo seja realizado de maneira adequada e o tempo de contração deve ser individualizado levando em conta que o indivíduo deva realizar a repetição de forma consistente (CARPINELLI; OTTO; WINETT, 2004b; PHILIPS; WINETT, 2010).

1.5 Abordagem Qualitativa

Métodos qualitativos têm sido utilizados em diversas pesquisas da área da saúde e podem ser um aliado de pesquisas clínicas experimentais, com o fim de se obter ideias, percepções e experiências subjetivas acerca de um determinado assunto ou experimento (KEAY et al., 2018; LAFOND et al., 2019; MCMAHON; TALLEY; WYMAN, 2011; POPE; MAYS, 2006; ROBINSON et al., 2014; YARDLEY et al., 2006). Dentre diferentes métodos que podem ser utilizados na pesquisa qualitativa, as entrevistas são as mais comumente utilizadas por profissionais da saúde e compreendem a entrevista estruturada, semiestruturada ou entrevista em profundidade (POPE; MAYS, 2006).

A entrevista semiestruturada é composta por perguntas abertas, que permitem ao entrevistador ir além de um roteiro pré-definido e investigar de forma mais profunda opiniões e ideias dos entrevistados (POPE; MAYS, 2006). Diversos estudos qualitativos, utilizando entrevistas semiestruturadas ou grupos focais, tiveram como objetivo avaliar a experiência subjetiva de idosos participantes de programas de exercícios para diminuição do risco de queda, o impacto das intervenções em sua saúde e suas impressões sobre facilitadores e barreiras da participação nestes

programas (KEAY et al., 2018; LAFOND et al., 2019; MCMAHON; TALLEY; WYMAN, 2011; ROBINSON et al., 2014; YARDLEY et al., 2006).

Nos estudos que realizaram intervenções relacionadas a quedas e aplicaram entrevistas ao final destas, foi demonstrada uma boa aceitação por parte dos participantes, que relataram diversas melhoras em sua saúde como melhora da força, flexibilidade, equilíbrio e até mesmo redução dos níveis de dor (KEAY et al., 2018; LAFOND et al., 2019; ROBINSON et al., 2014). A interação social também foi vista como fator positivo e motivador durante a realização dos programas. Alguns participantes demonstraram o desejo de continuar a realizar o tratamento (LAFOND et al., 2019). Por outro lado, alguns idosos relataram um alívio com o fim do programa de tratamento e outros não observaram melhora em sua saúde (KEAY et al., 2018; LAFOND et al., 2019; ROBINSON et al., 2014).

Outros estudos e revisões buscaram identificar fatores que dificultam ou facilitam a captação e adesão de idosos e suas preferências a respeito das intervenções voltadas para o manejo do risco de quedas. Dentre os fatores barreira citados pelos idosos entrevistados encontram-se: negação do risco de queda; não achar necessário um programa de prevenção de quedas; barreiras práticas como transporte, esforço, custo, grande quantidade de sessões; problemas de saúde; mobilidade limitada; fadiga; e até mesmo repulsa a atividades em grupo (MCMAHON; TALLEY; WYMAN, 2011; YARDLEY et al., 2006). Dentre os fatores facilitadores à adesão e continuidade na participação nestes programas foram citados: benefícios à saúde; poder participar de atividades em grupo; manutenção da independência; boa relação com os terapeutas e apoio da família (MCMAHON; TALLEY; WYMAN, 2011; YARDLEY et al., 2006). Em relação a preferências, alguns idosos relataram que seu programa não era intenso ou era desnecessário para sua saúde; por outro lado, houve relatos de que os programas eram muitos vigorosos. Alguns entrevistados relataram preferir programas individualizados e de relevância pessoal, outros preferiam atividades em grupo (MCMAHON; TALLEY; WYMAN, 2011; YARDLEY et al., 2006).

Como é possível observar, há uma variedade de experiências percebidas no contexto do exercício e reabilitação de idosos, o que pode explicar as variações também observadas nos efeitos de programa de exercícios nas respostas fisiológicas e funcionais. Tendo em vista o exposto acima e a importância de (i) registrar a experiência percebida de mudanças positivas ou negativas dos participantes de um programa de exercícios para prevenção de quedas, (ii) elucidar as barreiras e

facilitadores para a realização de um programa de exercícios eficaz para diminuir o risco de queda da população idosa, e de (iii) adaptar os programas de tratamento individualizados em função da necessidade e preferência de cada indivíduo, faz-se necessária uma investigação das percepções de participantes de um programa de exercícios de força e estabilidade corporal para redução do risco de queda.

1.6 Justificativas

Estudo I (Ensaio Clínico): O presente estudo justifica-se: (i) pelo crescente número de idosos na população brasileira; (ii) pelos declínios das funções corporais que ocorrem com o envelhecimento, principalmente para os sistemas do controle postural; (iii) pelo elevado índice de quedas na população idosa; (iv) pelo alto custo com o tratamento de idosos que sofrem lesões graves por quedas; (v) pelo alto risco de morte, comorbidades, e internações hospitalares relacionadas às quedas; (vi) pelos benefícios que um programa de exercícios com progressões de dificuldade pode trazer para esta população, baseando-se nos dados discutidos.

Estudo II (Abordagem qualitativa): Tendo em vista o exposto na seção anterior e a importância de (i) registrar a experiência percebida de mudanças positivas ou negativas dos participantes de um programa de exercícios para prevenção de quedas, (ii) elucidar as barreiras e facilitadores para a realização de um programa de exercícios eficaz para diminuir o risco de queda da população idosa, e de (iii) adaptar os programas de tratamentos individualizados em função da necessidade e preferência de cada indivíduo, faz-se necessária uma investigação das percepções de participantes de um programa de exercícios de força e estabilidade corporal para redução do risco de queda.

1.6.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Levando em consideração o elevado índice de quedas na população idosa, as injúrias por quedas e dispêndios com o tratamento subsequente, o presente estudo se propôs a prover um programa de exercícios de baixo custo e fácil acesso à terapeutas e à população idosa, e testar sua eficácia, visando a diminuição do risco de quedas e suas consequências para o idoso e para Sistema de Saúde.

1.6.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

O presente estudo está de acordo com a Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde (APPMS), criada para identificar as demandas prioritárias na área da saúde do país, visando direcionar investimentos públicos para as pesquisas que possam solucionar ou amenizar problemas de saúde pública. Na APPMS consta que o 12º Eixo das prioridades é a Saúde do Idoso (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE CIÊNCIA, 2018).

1.6.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

O presente estudo encontra-se em concordância com Agenda 2030 para o desenvolvimento Sustentável, da Organização das Nações Unidas, na qual um dos compromissos dos países da cúpula é o empoderamento de pessoas vulneráveis, entre as quais encontram-se os idosos, com o objetivo de promover os devidos cuidados de saúde e atender às suas necessidades específicas (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015). Semelhantemente, o projeto se alinha com o objetivo de desenvolvimento sustentável 3 que consiste em *“assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades”*, assim como aos seus subtópicos: 3.4: *“Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar”* e 3.d: *“Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde”*.

1.7 Objetivos

1.7.1 Primários

Estudo I: Investigar a eficácia da progressão sistematizada da demanda de estabilidade, durante um programa de exercícios de equilíbrio estático e dinâmico e fortalecimento muscular, na melhora da estabilidade corporal de idosos independentes.

Estudo II: Investigar, através de entrevistas semiestruturadas, a experiência subjetiva dos participantes no programa de exercícios para redução do risco de queda, com relação a mudanças na saúde e qualidade de vida, assim como de facilitadores e barreiras à realização do programa de exercício.

1.7.2 Secundários

Estudo I:

- Propor um programa de exercícios com progressão de dificuldade na demanda de equilíbrio visando melhora da estabilidade postural em idosos;
- Avaliar os efeitos deste programa sobre o risco de quedas e a capacidade de adaptação da marcha desta população.
- Testar o efeito da progressão

Estudo II:

- Identificar os fatores facilitadores e barreiras para a permanência no programa de exercícios.
- Investigar se o programa foi desafiador e motivador para os participantes, a partir do conteúdo das entrevistas semiestruturadas.

1.8 Hipóteses

Estudo I: As progressões sistematizadas de dificuldade no treinamento de estabilidade postural influenciam de maneira positiva os efeitos deste treinamento sobre o controle da estabilidade e diminuição do risco de quedas da população idosa, comparado a realização de exercícios sem progressão de dificuldade.

Estudo II: A participação de idosos em programas de exercícios modifica a percepção subjetiva deles em relação a sua saúde geral e qualidade de vida.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM (CAAE: 40095420.4.0000.5235), em consonância com a resolução 466/2012. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e dos procedimentos a serem realizados.

2.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado. Foi utilizado o *checklist* CONSORT (SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010) como diretriz para a escrita dos textos científicos e para reportar os achados.

2.2.1 Local de realização do estudo

O estudo foi realizado nas dependências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta/UNISUAM (RJ, Brasil), nos seguintes locais: Laboratório de Neurociências em Reabilitação; Laboratório de Análise do Movimento Humano; Laboratório de Análise Cinética e Cinemática e Sala de Pilates. A análise dos dados foi realizada no Laboratório de Simulação Computacional e Modelagem em Reabilitação da UNISUAM (RJ, Brasil).

2.3 Amostra

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

Foram convidados a participar da pesquisa os acompanhantes de pacientes da Clínica Escola Amarina Motta do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), unidade Bonsucesso, os idosos participantes do programa Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da UNISUAM e idosos residentes em Bonsucesso e demais bairros próximos ao nosso programa, na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). O recrutamento também foi realizado por meio de redes sociais. Os candidatos foram

submetidos a uma anamnese com o fim de aplicar-se os critérios de elegibilidade descritos abaixo, e, adicionalmente, caracterizar a amostra (Apêndice 3).

2.3.2 Critérios de inclusão

1. Indivíduos de ambos os sexos;
2. Com idade igual ou superior a 60 anos;
3. Capacidade de deambular 10 metros, com ou sem uso de dispositivo auxiliar;
4. Moradores da cidade do Rio de Janeiro.

2.3.3 Critérios de exclusão

1. Indivíduos que obtivessem pontuação ≤ 18 (CASTRO-COSTA et al., 2008) no Mini Exame do Estado Mental (MEEM; (ALMEIDA, 1998; FOLSTEIN; FOLSTEIN; MCHUGH, 1975) (Anexo 1);
2. Indivíduos com condições neurológicas ou ortopédicas, que limitassem a execução de suas atividades de vida diária;
3. Indivíduos que tivessem quaisquer doenças cardiovasculares, pulmonares ou metabólicas não controladas, ou qualquer outra condição de saúde que pudesse interferir na condução segura do protocolo de exercícios do estudo;
4. Indivíduos amputados e/ou com próteses nos membros inferiores.

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

Os participantes foram aleatoriamente designados (usando o software Microsoft Excel – Microsoft®, Redmond, Washington), por um pesquisador não envolvido no estudo, para um dos dois grupos do estudo:

- I) Grupo experimental: realizaram um programa de exercícios para equilíbrio estático e dinâmico e fortalecimento muscular com progressões de dificuldade (dupla-tarefa, resistência e modificação das informações sensoriais);
- II) Grupo controle: realizaram o mesmo programa de exercícios para equilíbrio estático e dinâmico e fortalecimento muscular, sem progressões de dificuldade.

Intervenção

O programa de exercícios foi aplicado ao longo de 12 semanas, com frequência de 2 vezes por semana e duração de 1 hora/dia. A sessão foi composta por exercícios para o equilíbrio estático (30 minutos), para o equilíbrio dinâmico (marcha - 20 minutos) e para o fortalecimento muscular (10 minutos).

Treinamento do equilíbrio estático:

Progressão de posturas: Os indivíduos foram instruídos a permanecer por um determinado tempo nas seguintes posturas: ajoelhada, semi-ajoelhada, de pé com os pés unidos, de pé em semi-tandem (pés unidos, com um deles ligeiramente à frente do outro), de pé na posição tandem (um pé à frente do outro) e de pé em apoio monopodal. Todas as posturas foram executadas a cada sessão. Os participantes deveriam permanecer em cada uma das posturas por 30 s, totalizando 4 repetições em cada e para cada membro inferior, excetuando-se o apoio monopodal, para o qual foi solicitado ao participante permanecer na posição por 20 s (BOHANNON et al., 1984). Ver figura 1.

No grupo experimental, as progressões de dificuldade foram:

- 1) Apoio externo: o participante realizou cada postura utilizando um grau diferente de apoio externo, que mudou a cada 3 sessões de tratamento. Esta variável foi incluída com o intuito de exercitar a capacidade de manter a postura de maneira estável contra a gravidade (estabilidade) através dos seguintes graus de apoio oferecidos: apoio oferecido pelo fisioterapeuta (1^a-3^a sessões), apoio na maca ou parede (4^a-6^a sessões), sem apoio externo (7^a-9^a sessões) e com o fisioterapeuta aplicando resistência externa sobre a cintura escapular do indivíduo (reversão de estabilizações na cintura escapular – 10^a-12^a sessões). A aplicação de resistência é um dos princípios básicos do PNF.
- 2) Dupla tarefa: o objetivo passou a ser a obtenção da capacidade de realizar movimentos em um ou mais planos enquanto a estabilidade era mantida (mobilidade controlada). Para isso, os indivíduos deveriam manter as posturas enquanto realizavam movimentos da cabeça em um plano (flexão/extensão e rotação, movimentos de flexão/extensão e adução/abdução de MMSS e de rotação do tronco – 13^a-15^a sessões), e depois em três planos, ou seja, em diagonal (em cada uma das posturas, pegando e entregando uma bola – 16^a-18^a sessões); movimentos em diagonal são chamados de padrões de PNF e

fazem parte dos procedimentos básicos deste conceito. Os padrões de movimento combinam contrações musculares tridimensionais, ou seja, o movimento ocorre nos planos sagital, transverso e frontal. O benefício de realizar o movimento em diagonal provém do fato de se estar utilizando diversas sinergias musculares, o que é comum na realização das atividades do dia a dia (ADLER; BECKERS; BUCK, 2014)..

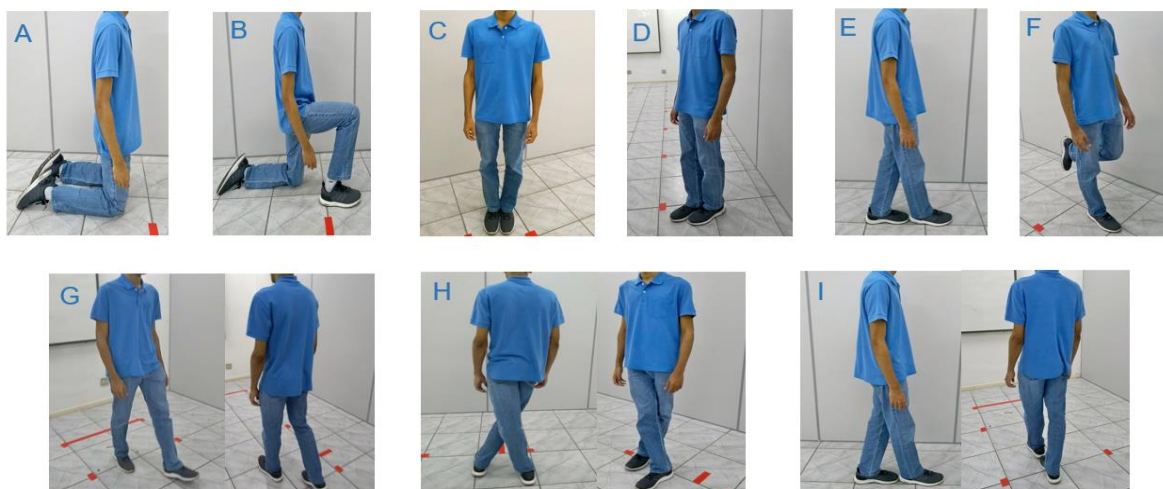
- 3) Alteração das entradas sensoriais: nas 19^a-21^a sessões de tratamento, os exercícios foram realizados com os olhos vendados e, por fim, nas 3 últimas sessões, os participantes foram desafiados a realizar os exercícios em uma superfície instável.

Treinamento do equilíbrio dinâmico (marcha):

Os exercícios de equilíbrio dinâmico consistiram em treinamento da marcha em diferentes condições: marcha para frente e para trás; marcha cruzada para frente e para trás; marcha em trança; marcha em tandem para frente e para trás, finalizando com a miscelânea das marchas. Ver figura 1.

- 1) Apoio externo: no primeiro período de tratamento (1^a-3^a sessões), o paciente realizou os diferentes padrões de marcha com o fisioterapeuta apoiando as mãos sobre seus ombros; logo após, (4^a-6^a sessões) com apoio de uma mão na parede (marcha para frente e para trás e em tandem) ou ambas (marchas cruzadas e em trança); sem qualquer apoio externo nas sessões 7 a 9; e nas sessões 10 a 12, o treinamento de marcha foi realizado com o fisioterapeuta aplicando resistência manual na pelve do paciente.
- 2) Dupla tarefa: foram incluídos movimentos verticais e horizontais da cabeça nas sessões de número 13 a 15. Da 16^a a 18^a sessões, foi solicitado ao paciente que caminhasse pegando e jogando uma bola.
- 3) Alteração das informações sensoriais: nas sessões de número 19 a 21, os exercícios foram realizados sem auxílio e com os olhos vendados. Nas sessões 22 a 24, o programa se repetiu com a utilização de uma superfície instável.

Figura 1. Exercícios para estabilidade estática e dinâmica



A – Paciente ajoelhado; B – Semi-ajoelhado; C – De pé com os pés unidos; D – Semi-tandem; E – Tandem; F – Apoio monopodal; G – Marcha para frente e para trás; H – Marcha cruzada para frente e para trás e Marcha em trança; I – Marcha em tandem para frente e para trás.

Quadro 3 - Progressão da demanda de estabilidade ao longo das sessões

	1 ^a -3 ^a	4 ^a -6 ^a	7 ^a -9 ^a	10 ^a -12 ^a	13 ^a -15 ^a	16 ^a -18 ^a	19 ^a -21 ^a	22 ^a -24 ^a
Equilíbrio estático	Auxílio do fisioterapeuta – mãos sobre os ombros do paciente	Com apoio na maca ou barra paralela	Sem apoio ou auxílio	Resistência manual: reversão de estabilizações	Movimentos da cabeça, dos MMSS e tronco	Movimentos da cabeça, MMSS e tronco em diagonal.	Olhos fechados	Superfície instável
Marcha	Auxílio do fisioterapeuta- mãos sobre os ombros do paciente	Com apoio na parede	Sem apoio ou auxílio	Resistência manual na pelve	Movimentos da cabeça	Dupla-tarefa: andar jogando uma bola	Olhos fechados	Superfície instável

Fortalecimento muscular (treinamento resistido):

O treinamento de força foi realizado em todas as sessões por ambos os grupos, incluindo exercícios para fortalecimento de membros inferiores utilizando caneleiras: agachamento; subir degrau com caneleira (*step*) e flexão plantar (de pé). O treinamento foi organizado em 1 série de 10-15 repetições, com intervalo de 2-3 minutos entre cada exercício, seguindo a proposta de um “modelo intrínseco” (PHILIPS; WINETT, 2010), no qual o programa de treino é orientado pelo esforço percebido do participante (BUSKARD et al., 2019; GEARHART et al., 2009). O objetivo foi fazer com que o paciente conseguisse atingir o número de repetições estabelecido, realizando o movimento de forma correta, em uma velocidade controlada. A carga foi determinada de modo que fosse reportado após cada exercício um esforço “razoavelmente pesado”, correspondentes aos escores 6-7 da *OMNI-Resistance Exercise Scale* (ROBERTSON et al., 2003), ou OMNI-RES (Anexo 5). O ajuste de carga foi realizado sempre que houvesse redução do esforço percebido pelo paciente para determinado exercício, mantendo os escores de 6-7.

2.4.1 Avaliação clínica

Antes e depois da execução do programa de exercícios os participantes foram avaliados com os seguintes instrumentos: *modified Dynamic Gait Index* (mDGI) (Anexo 2); Escala de equilíbrio de Berg (EEB) (Anexo 3); *Timed up and go* (TUG) (Anexo 4) e *Four Stages balance test* (4Stages). Ver figura 2 para um resumo dos procedimentos do estudo.

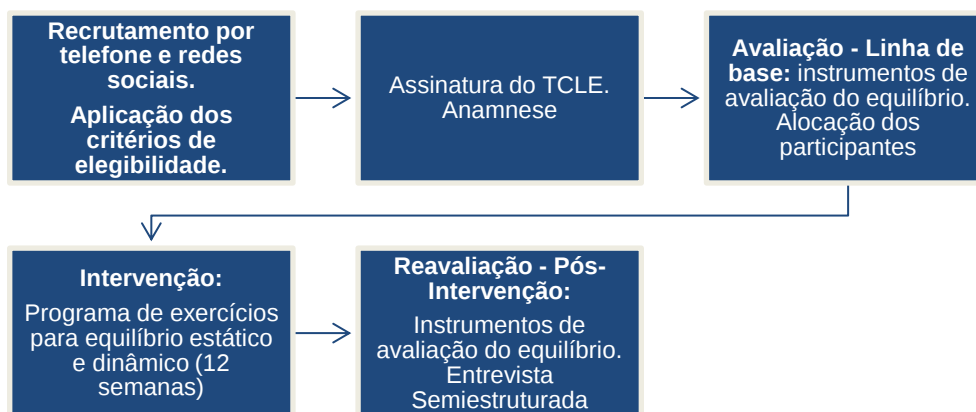


Figura 2 - Esquema dos Procedimentos Metodológicos do Ensaio Clínico.

Instrumentos de Avaliação Comportamental:

Modified Dynamic Gait Index (mDGI)

O mDGI é composto por 8 itens que têm como objetivo avaliar a capacidade de adaptação da marcha em diferentes aspectos: padrão da marcha, nível de assistência e tempo para realizar as tarefas. A pontuação total varia de 0 (que corresponde a um grave acometimento da marcha) à 64 (sem acometimento da marcha) (MATSUDA; TAYLOR; SHUMWAY-COOK, 2014; SHUMWAY-COOK et al., 2013). A Alteração Mínima Detectável desta escala corresponde a uma diferença de 4 pontos na pontuação total (SHUMWAY-COOK et al., 2013). Esta escala não foi traduzida nem validada para o português.

Escala de equilíbrio de Berg (EEB)

A EEB tem como objetivo avaliar o equilíbrio funcional em 14 tarefas de vida diária. Cada item recebe uma pontuação de 0-4, com um escore total que varia de 0 a 56, sendo que quanto maior a pontuação melhor o equilíbrio do indivíduo. O indivíduo apresenta risco de quedas se sua pontuação for igual ou menor que 45 (BERG et al., 1992). Esta escala foi validada para aplicação no Brasil (MIYAMOTO et al., 2004).

Timed up and go test (TUG)

É um teste de mobilidade funcional no qual são avaliados o risco de queda, a marcha e as transferências. Ele mede o tempo que o indivíduo leva para levantar-se de uma cadeira, andar três metros, retornar e sentar-se (PODSIADLO, D; RICHARDSON, 1991). Um tempo maior que 13,5 segundos para realizar o teste indica risco de queda em idosos saudáveis (SHUMWAY-COOK; BRAUER; WOOLLACOTT, 2000). Este teste foi traduzido e validado para o português (DUTRA; CABRAL; CARVALHO, 2016).

Four Stages balance test (4Stages)

Este teste tem como objetivo a avaliação do equilíbrio estático. Os voluntários são convidados a permanecer de pé em 4 posições progressivamente mais desafiadoras: pés unidos; semi-tandem; tandem e apoio monopodal. Se o voluntário puder manter uma posição por 10 segundos sem mover os pés ou precisar de apoio, a próxima posição é indicada (RENFRO; BAINBRIDGE; SMITH, 2016).

Viabilidade e Segurança

A viabilidade foi avaliada através da adesão, taxa de abandono, capacidade de realizar os exercícios e capacidade de avançar para diferentes níveis de dificuldade. Foram toleradas até 2 faltas, com reposição nos dias subsequentes. Caso o participante excedesse esse número de faltas, seria excluído do ensaio clínico. Para avaliar a segurança, seriam computados o número de quedas e outros eventos adversos relatados pelos participantes e/ou avaliados pelos terapeutas (presença de fadiga, dor, hipertensão, taquicardia e vertigens).

2.4.2 Entrevista Semiestruturada

Foi realizado um estudo de caráter qualitativo, que consistiu na análise de uma entrevista semiestruturada (Tabela 3), realizada de forma individual com os participantes que completaram a intervenção, ao final do programa de exercícios. O método utilizado para a análise das entrevistas foi a abordagem de estrutura (*framework approach*) que consiste em uma forma dedutiva de análise, que parte de objetivos pré-definidos para a pesquisa. A abordagem de estrutura é um método sistemático que permite uma análise com profundidade, na qual o pesquisador extrai códigos das falas dos entrevistados, forma categorias e, por fim, adquire temas refinados úteis para descrição das ideias e percepções dos participantes (POPE; MAYS, 2006; SMITH; FIRTH, 2011).

Tabela 3 - Entrevista Semiestruturada

Eixo norteador	Questões
Motivação (experiência, opiniões, sentimentos)	1. Conte em detalhes como foi sua experiência durante o programa de tratamento. 2. Em algum momento, você pensou em desistir do tratamento? Por quê? 3. Quão desafiadores os exercícios foram para você e por quê?
Dificuldades (experiência, opiniões, sentimentos)	1. Quais as principais dificuldades que encontrou na realização dos exercícios? 2. Você teria alguma sugestão ou sugestões para melhorar este programa de exercícios?
Benefícios do tratamento (sensorial, opiniões, sentimentos)	1. Como você acha que está sua saúde depois deste programa de exercícios? Por quê? 2. Como está o seu equilíbrio corporal depois do tratamento? Por quê?

Todas as entrevistas foram realizadas de forma presencial, sendo realizadas após a intervenção e reavaliação dos participantes, nas dependências do Centro Universitário Augusto Motta, *campus* Bonsucesso, Rio de Janeiro. Todos os participantes assinaram um termo de autorização de uso de imagem e voz (APÊNDICE 3). As entrevistas foram gravadas utilizando aparelho *smartphone* e transcritas utilizando o programa *Microsoft Office Word®*. Após a transcrição das entrevistas, o conteúdo das falas foi analisado por dois pesquisadores e, por fim, foram escolhidos os temas que representaram mais fielmente os conceitos encontrados nas entrevistas.

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfechos primários

O desfecho primário avaliado foi o desempenho da estabilidade postural avaliado pelas escalas e testes clínicos.

2.5.2 Desfechos secundários

Os desfechos secundários foram: a mobilidade, a capacidade de adaptação da marcha e a capacidade funcional avaliados pelas escalas e testes clínicos.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)

O cálculo amostral foi feito no programa G*Power (versão 3.1.9.2, Alemanha). Foi considerado um desenho estatístico utilizando uma ANOVA mista, com 2 fatores intra-grupos (momento pré-teste vs. pós-teste) e 2 fatores entre-grupos (controle vs. experimental), assumindo um tamanho de efeito moderado ($n^2=0,14$; tamanho do efeito $f=0,40$), alfa de 5%, poder estatístico (1-beta) de 80%, correlação entre medidas repetidas de 0,3 (limite inferior da faixa de correlação moderada) e nenhuma correção de esfericidade. Foi considerada ainda uma perda amostral de 10%. Com essas informações, foi obtido um tamanho amostral total de 22 pacientes, alocando 11 pessoas em cada grupo.

2.6.2 Variáveis de controle

A variável de controle foi o risco de quedas avaliado pelo escore da escala de equilíbrio de Berg, citada acima. Esta variável foi utilizada para a estratificação no processo de randomização, na tentativa de manter homogeneidade na distribuição de idosos com ou sem risco de quedas entre os grupos de tratamento.

2.6.3 Variáveis de exposição

As variáveis de exposição foram: o programa de exercícios para estabilidade (com ou sem progressão sistematizada de dificuldade) e o treinamento resistido ao qual os participantes foram submetidos.

2.6.4 Plano de análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando os programas Microsoft Excel e o JASP 0.13.1.0 (The JASP Team, Holanda) após importação da planilha eletrônica. Foi utilizada uma ANOVA de dois fatores com medidas repetidas para comparação dos dados pré- e pós-intervenção entre os grupos experimental e controle e o teste exato de Fisher foi utilizado para analisar os resultados do 4Stage test. Foi utilizado também um teste t independente para comparação das diferenças médias pós- menos pré-intervenção dos grupos experimental e controle. O tamanho do efeito foi estimado pelo cálculo do quadrado do eta (η^2) e o d de Cohen (COHEN; NUTT; HORAK, 2011; LAKENS, 2013). Os escores η^2 foram interpretados de acordo com os seguintes valores de corte: efeitos triviais para $\eta^2 < 0,01$, efeitos pequenos para $0,01 \leq \eta^2 < 0,06$, efeitos moderados para $0,06 \leq \eta^2 < 0,14$ e efeitos grandes para $\eta^2 \geq 0,14$ (LAKENS, 2013). Os valores de d de Cohen foram interpretados de acordo com os seguintes limites: trivial ($d = 0,20$), pequeno ($0,20 \leq d < 0,50$), moderado ($0,50 \leq d < 0,80$) ou grande ($d \geq 0,80$) (COHEN; NUTT; HORAK, 2011). O limiar estatístico foi definido como alfa igual à 5%.

2.6.5 Disponibilidade e acesso aos dados

Após a conclusão da pesquisa, os achados serão reportados em artigos científicos e submetidos à uma ou mais revistas científicas pertinentes ao tema a fim de publicá-los e torná-los acessíveis à comunidade científica e à comunidade civil. Semelhantemente, os dados da pesquisa serão disponibilizados nos formatos digital e físico na biblioteca do Centro Universitário Augusto Motta, *campus* Bonsucesso, para fins de consulta. A manutenção dos dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, está sob guarda e responsabilidade do pesquisador principal, por 5 anos após o término da pesquisa.

2.7 Resultados esperados

Estudo I: diminuição significativa do risco de quedas, medido pela EEB e TUG teste, para o grupo experimental; melhora significativa do equilíbrio estático, avaliado pelo EEB e *4Stage test* para o grupo experimental; melhora significativa na performance da marcha, medida pelo instrumento mDGI, para o grupo experimental; diferença estatisticamente significativa dos desfechos entre o grupo controle e o grupo experimental.

Estudo II: serão citados pelos participantes temas que refletem a percepção subjetiva de melhora da saúde geral, do equilíbrio corporal, independência funcional e da qualidade de vida devidas ao programa de exercícios, expondo os fatores facilitadores e barreiras para a sua execução.

2.8 Orçamento e apoio financeiro

Este estudo é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001 e processos No. 88881.708719/2022-01 e No. 88887.708718/2022-00), e pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, No. E-26/211.104/2021).

Quadro 4: Apoio financeiro.

CNPJ	Nome	Tipo de Apoio financeiro	E-mail	Telefone
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	(061) 2022-6250

Quadro 5: Detalhamento do orçamento.

Identificação do orçamento	Tipo	Valor (R\$)
	Custeio	
	Impressão e cópia dos instrumentos de avaliação	R\$ 112,20
	Material permanente	
	Balance Pad para Exercícios (<i>LiveUp</i> ®) – 2 unidades	R\$200,00
	Material para a confecção dos Tapa-olhos – 12 unidades	R\$70,00
	Total em R\$	R\$382,20

2.9 Cronograma

Quadro 6: Cronograma de execução.

Identificação da etapa	Início (mm/aa)	Término (mm/aa)
Início do curso e elaboração do projeto	Novembro/2019	Junho/2020
Submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa	Agosto/2020	Agosto/2020
Treinamento dos métodos	Setembro/2021	Novembro/2021
Estudo-piloto	Dezembro/2021	Dezembro/2021
Coleta e tabulação de dados	Abril/2022	Dezembro/2022
Análise dos dados	Dezembro/2022	Fevereiro/2023
Elaboração do manuscrito(s)	Março/2023	Setembro/2023
Redação final do trabalho de conclusão	Março/2023	Setembro/2023
Exame de defesa	Dezembro/2023	Dezembro/2023
Alterações orientadas pela banca examinadora	Dezembro/2023	Dezembro/2023
Submissão do(s) manuscrito(s)	Dezembro/2023	Dezembro/2023
Entrega da versão final do trabalho de conclusão	Dezembro/2023	Dezembro/2023

2.10 Riscos, Benefícios e Critérios para a suspensão da pesquisa

O programa de exercícios do presente estudo poderia trazer benefícios para a saúde dos participantes, como por exemplo, melhora do seu equilíbrio e da sua força muscular, da sua mobilidade e diminuição do risco de quedas. Por outro lado, havia riscos ligados ao programa de exercícios como por exemplo: desconforto muscular por causa dos exercícios de musculação, possíveis quedas, cansaço e mudança na pressão arterial; por haver exercícios na posição ajoelhada, seria possível ocorrer dor no local. Nestes casos, os participantes foram orientados por fisioterapeutas.

O estudo seria suspenso na ocorrência de qualquer falha metodológica ou técnica observada pelo pesquisador, cabendo ao mesmo a responsabilidade de informar a todos os participantes o motivo da suspensão. O estudo também seria suspenso caso seja percebido qualquer risco ou danos à saúde dos sujeitos participantes, consequente à pesquisa, que não tivesse sido previsto.

Referências

ADLER, S. S.; BECKERS, D.; BUCK, M. **PNF in Practice**. Fourth Edition. Berlin: Springer, 2014.

ALMEIDA, O. P. Mini Exame do Estado Mental e o Diagnóstico de Demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 56, n. 3- B, p. 605–612, 1998.

AMORIM, J. S. C. DE et al. Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis. **Advances in rheumatology**, v. 58, n. 18, p. 1–10, 2018.

ARAI, M. et al. Effect of use of cross-education to the effected side through various resistive exercises of the sound side and settings of the length of the affected muscles. **Journal of Medical Sciences**, v. 50, n. 3, p. 65–73, 2001.

ARGHAVANI, H.; ZOLAKTAF, V.; LENJANNEJADIAN, S. Comparing the effects of anticipatory postural adjustments focused training and balance training on postural preparation, balance confidence and quality of life in elderly with history of a fall. **Aging Clinical and Experimental Research**, n. Oct 14, 2019.

AVEIRO, M. C. et al. Effects of a group-based exercise program on muscle strength and postural control among community-dwelling elderly women : a. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, n. 3, p. 527–540, 2013.

BACCINI, M. et al. Effectiveness of fingertip light contact in reducing postural sway in older people. v. 36, p. 30–35, 2007.

BERG, K. et al. Measuring Balance in the Elderly: Validation of an Instrument. **Canadian Journal of Public Health**, v. 83, n. 2, p. S7–S11, 1992.

BEURSKENS, R.; BOCK, O. Age-related Deficits of dual-task walking: A review. **Neural Plasticity**, v. 2012, p. 1–9, 2012.

BHERER, L. Cognitive plasticity in older adults: Effects of cognitive training and physical exercise. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1337, n. 1, p. 1–6, 2015.

BOHANNON, R. W. et al. Decrease in timed balance scores with aging. **Physical Therapy**, v. 64, n. 7, p. 1067–1070, 1984.

BORAH, D. et al. Age related changes in postural stability. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 51, n. 4, p. 395–404, 2007.

BOREL, L.; ALESCIO-LAUTIER, B. Posture and cognition in the elderly : Interaction and contribution to the rehabilitation strategies Posture et cognition chez le sujet âgé :

interaction et contribution aux stratégies de réhabilitation. **Neurophysiologie Clinique / Clinical Neurophysiology**, v. 44, n. 1, p. 95–107, 2014.

BORYSIUK, Z. et al. Intensity-dependent effects of a six-week balance exercise program in elderly women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 11, p. 1–9, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE CIÊNCIA, T. E I. ESTRATÉGICOS. D. DE C. E TECNOLOGIA. **Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde**. Brasília, 2018.

BUSKARD, A. N. L. et al. Optimal Approach to Load Progressions during Strength Training in Older Adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 51, n. 11, p. 2224–2233, 2019.

CAMPBELL, J.; ROBERTSON, C. **OTAGO FORÇA & EQUILÍBRIO PROGRAMA DOMICILIAR DE EXERCÍCIOS**. New Zealand, 1997.

CARPINELLI, R. N.; OTTO, R. M.; WINETT, R. A. A critical analysis of the acsm position stand on resistance training: insufficient evidence to support recommended training protocols. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 7, n. 3, p. 1–60, 2004a.

CARPINELLI, R. N.; OTTO, R. M.; WINETT, R. A. A critical analysis of the acsm position stand on resistance training: insufficient evidence to support recommended training protocols. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 7, n. 3, p. 1–60, 2004b.

CASTRO-COSTA, É. et al. NORMS FOR THE MINI-MENTAL STATE EXAMINATION Adjustment of the cut-off point in population-based studies (evidences from the Bambuí health aging study). **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 66, n. 3- A, p. 524–528, 2008.

CHO, G. H.; HWANGBO, G.; SHIN, H. S. The Effects of Virtual Reality-based Balance Training on Balance of the Elderly. **Journal of physical therapy science**, v. 26, n. 4, p. 615–7, 2014.

CILENTO, M. D. B. R.; MARTINS, J. V. P.; SILVA, L. G. DA. **FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA E PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS NA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇAS NEUROLÓGICAS**. Porto Alegre: [s.n.].

COHEN, R. G.; NUTT, J. G.; HORAK, F. B. Errors in postural preparation lead to increased choice reaction times for step initiation in older adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 66 A, n. 6, p. 705–713, 2011.

CONTE, C. et al. Effect of Restraining the Base of Support on the Other Biomechanical Features in Patients with Cerebellar Ataxia. **Cerebellum**, v. 17, n. 3, p. 264–275, 2018.

DONOGHUE, O. A. et al. Effects of fear of falling and activity restriction on normal and dual task walking in community dwelling older adults. **Gait and Posture**, v. 38, n. 1, p. 120–124, 2013.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. F. Artigo de revisão Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183–92, 2010.

DUCA, G. F. DEL; ANTES, D. L.; HALLAL, P. C. Quedas e fraturas entre residentes de instituições de longa permanência para idosos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 1, p. 68–76, 2013.

DUTRA, M. C.; CABRAL, A. LÚCIA L.; CARVALHO, G. DE A. TRADUÇÃO PARA O PORTUGUÊS E VALIDAÇÃO DO TESTE TIMED UP AND GO. **Revista Interfaces**, v. 3, n. 9, p. 81–88, 2016.

FERNANDES, V. L. S. et al. Postural changes versus balance control and falls in community-living older adults : a systematic review. **Fisioterapia em movimento**, v. 31, p. 1–15, 2018.

FERREIRA, L. GUSTAVO P. et al. Multisensory and closed kinetic chain exercises on the functional capacity and balance in elderly women : blinded randomized clinical trial. **Fisioterapia em movimento**, v. 30, n. 1, p. 259–66, 2017.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "MINI-MENTAL STATE": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, p. 189–198, 1975.

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

GEARHART, R. F. et al. STRENGTH TRACKING USING THE OMNIRESISTANCE EXERCISE SCALE IN OLDER MEN AND WOMEN. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 3, p. 1011–1015, 2009.

GILL, T. M. et al. Effect of structured physical activity on prevention of serious fall injuries in adults aged 70-89: Randomized clinical trial (LIFE study). **BMJ (Online)**, v. 352, n. i245, p. 1–8, 2016.

GONÇALVES, I. C. M. et al. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, 2022.

HAFSTRÖM, A. et al. Improved Balance Confidence and Stability for Elderly After 6 Weeks of a Multimodal Self-Administered Balance-Enhancing Exercise Program. **Gerontology and Geriatric Medicine**, v. 2, p. 1–13, 2016.

HERDMAN, S. J. Vestibular rehabilitation. v. 26, n. 1, p. 96–101, 2013.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age and Ageing**, v. 35, n. SUPPL.2, p. 7–11, 2006.

KAMIŃSKA, M. S. et al. The effectiveness of virtual reality training in reducing the risk of falls among elderly people. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 2329–2338, 2018.

KEAY, L. et al. A mixed methods evaluation of yoga as a fall prevention strategy for older people in India. **Pilot and Feasibility Studies**, v. 4, n. 1, p. 74, 1 dez. 2018.

KHAN, K. et al. Effects of turning and cognitive training in fall prevention with dual task training in elderly with balance impairment. **Rawal Medical Journal**, v. 43, n. 1, p. 124–128, 2018.

KLEIM, J. A.; JONES, T. A. Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 51, n. 1, p. 225–239, 2008.

KOFOTOLIS, N. et al. Proprioceptive neuromuscular facilitation training induced alterations in muscle fibre type and cross sectional area. **British journal of sports medicine**, v. 39, n. 11, p. 1–4, 2005.

LAFOND, N. et al. ' We got more than we expected . ' Older people ' s experiences of falls-prevention exercise interventions and implications for practice ; a qualitative study. **Primary Health Care Research & Development**, v. 20, n. e-103, p. 1–6, 2019.

LAI, S. et al. Therapeutic Exercise and Depressive Symptoms After Stroke. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 2, p. 240–247, 2006.

LAKENS, D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. **Frontiers in Psychology**, v. 4, n. NOV, p. 1–12, 2013.

LANZARIN, M. et al. A influência da dupla tarefa no controle postural de adultos jovens. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 1, p. 61–68, 2015.

LEE, K.; LEE, Y. W. Efficacy of ankle control balance training on postural balance and gait ability in community-dwelling older adults: A single-blinded, randomized clinical trial. **The Journal of Physical Therapy Science**, v. 29, n. 9, p. 1590–1595, 2017.

LEELAPATTANA, P. et al. Thai classical dance exercise for fall prevention. **Journal of the Medical Association of Thailand**, v. 101, n. 3, p. S119–S126, 2018.

LEMOS, A. P. et al. Saúde do homem: os motivos da procura dos homens pelos serviços de saúde. **Rev enferm UFPE on line**, v. 11, n. 11, p. 4546–53, 2017.

LEWTHWAITE, R.; WULF, G. M. L. THROUGH A MOTIVATIONAL LENS. Motor Learning through a motivational lens. Em: HODGES, N. J.; WILLIAMS, A. M. (Eds.). **Skill Acquisition in Sport: Research, theory and practice**. Second ed. New York: Taylor & Francis Group, 2012. p. 389.

MATSUDA, P. N.; TAYLOR, C. S.; SHUMWAY-COOK, A. Evidence for the Validity of the Modified Dynamic Gait Index Across Diagnostic Groups. **Physical Therapy**, v. 94, n. 7, p. 996–1004, 2014.

MATSUDO, S. M.; VICTOR, K. R. M.; BARROS NETO, T. L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 7, n. 1, p. 2–13, 2001.

MCMAHON, S.; TALLEY, K. M.; WYMAN, J. F. Older People's Perspectives on Fall Risk and Fall Prevention Programs: A Literature Review. **International Journal of Older People Nursing**, v. 6, n. 4, p. 289–298, 2011.

MENEZES, M. et al. Agreement and predictive power of six fall risk assessment methods in community-dwelling older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 87, n. October 2019, p. 103975, 2020.

MEREGE FILHO, C. A. A. et al. INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA COGNIÇÃO : UMA ATUALIZAÇÃO SOBRE MECANISMOS FISIOLÓGICOS. v. 20, n. 3, p. 237–241, 2014.

MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, n. 9, p. 1411–1421, 2004.

NEUMANN, D. A. Começando. In: **cinesiologia do Aparelho musculoesquelético**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. cap 1.

NICHOLS, D. S. Balance retraining after stroke using force platform biofeedback. **Physical Therapy**, v. 77, n. 5, p. 553–558, 1997.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J.; FULK, G. D. **Fisioterapia: Avaliação e tratamento**. 6.ed. Barueri, SP: Manole, 2018. cap. 10.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, O. **Transformando Nosso Mundo : A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015.

PASHLER, H. Dual-Task Interference in Simple Tasks : Data and Theory. v. 116, n. 2, p. 220–244, 1994.

PETERKA, R. J. Sensorimotor Integration in Human Postural Control. **Journal of neurophysiologist**, v. 88, n. 3, p. 1097–1118, 2002.

PHILIPS, S. M.; WINETT, R. A. Uncomplicated Resistance Training and Health-Related Outcomes: Evidence for a Public Health Mandate. v. 9, n. 4, p. 208–213, 2010.

PIMENTEL, W. R. T. et al. Falls among Brazilian older adults living in urban areas: ELSI-Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 52, 2018.

PINHEIRO, H. A. Efeito da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio de indivíduo com degeneração espinocerebelar recessiva. **Fisioterapia Brasil**, v. 13, n. 61, p. 144–148, 2012.

PISCITELLI, D. et al. Predictable and Unpredictable Direction. **Exp. Brain. Res.**, v. 235, n. 3, p. 713–730, 2017.

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.

POPE, C.; MAYS, N. **Qualitative research in health care**. 3rd. ed. Garsington Road, Oxford, UK: Blackwell Publishing, BMJ books, 2006.

RENFRO, M.; BAINBRIDGE, D. B.; SMITH, M. L. Validation of evidence-Based Fall Prevention Programs for adults with intellectual and / or developmental disorders : a modified otago exercise Program. **Frontiers in Public Health**, v. 4, p. 1–9, 2016.

ROBERTSON, M. C. et al. Effectiveness and economic evaluation of a nurse. **British Medical Journal**, v. 322, n. 24, p. 1–6, 2001.

ROBERTSON, R. J. et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 2, p. 333–341, 2003.

ROBINSON, L. et al. Self-management and adherence with exercise-based falls prevention programmes: a qualitative study to explore the views and experiences of older people and physiotherapists. **Disability and Rehabilitation**, v. 36, n. 5, p. 379–386, 2014.

ROOSTAEI, T. et al. The human cerebellum: A review of physiologic neuroanatomy. **Neurologic Clinics**, v. 32, p. 859–869, 2014.

ROSSI, E. Envelhecimento do sistema osteoarticular. **Revista do Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein**, v. 6, n. Supl 1, p. S7–S12, 2008.

SANTANASTO, A. J. et al. Effect of Physical Activity versus Health Education on Physical Function, Grip Strength and Mobility. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 7, p. 1427–1433, 2017.

SANTOS, G. et al. Feasibility of virtual reality-based balance rehabilitation in adults with spinocerebellar ataxia: a prospective observational study. **Hearing, Balance and Communication**, v. 15, n. 4, p. 244–251, 2017.

SCALZO, P. L.; TEIXEIRA-JÚNIOR, A. L. PARTICIPAÇÃO DOS NÚCLEOS DA BASE NO CONTROLE DO TÔNUS E DA LOCOMOÇÃO TÍTULO. **Fisioterapia em Movimento**, v. 22, n. 4, p. 595–603, 2009.

SCHLENSTEDT, C. et al. The effect of unilateral balance training on postural control of the contralateral limb. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 22, p. 2265–2271, 2017.

SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 8, p. 834–840, 2010.

SHUMWAY-COOK, A. et al. Expanding the Scoring System for the Dynamic Gait Index. **Physical Therapy**, v. 93, n. 11, p. 1493–1506, 2013.

SHUMWAY-COOK, A.; BRAUER, S.; WOOLLACOTT, M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. **Physical Therapy**, v. 80, n. 9, p. 896–903, 2000.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. Controle postural normal. In: **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. 3 ed. Barueri: Manole, 2010. cap 7.

SMITH, J.; FIRTH, J. Qualitative data analysis: application of the framework approach. **Nurse Researcher**, v. 18, n. 2, p. 52–62, 2011.

SUNNY, S.; BHAT, S. P. S. Effect of visual cue training on balance and walking in elderly: A single blind randomized controlled trial. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 11, n. 11, p. 1–4, 2017.

SVOBODAA, Z. et al. The effect of balance training is associated rather with increased automaticity than reduced postural sway during stance. **Gait & Posture**, v. 73, n. 1, p. 563, 2019.

TAKAKUSAKI, K. Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control. **Journal of Movement Disorders**, v. 10, n. 1, p. 1–17, 2017.

TANAKA, E. H. et al. O efeito do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o equilíbrio de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas. **Revista Brasileira Geriátrica Gerontológica**, v. 19, n. 3, p. 383–397, 2016.

THOMAS, E. et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. **Medicine**, v. 98, n. 27, p. 1–9, 2019.

TREMBLAY, F. et al. Postural stabilization from fingertip contact : I . Variations in sway attenuation , perceived stability and contact forces with aging. **Experimental Brain Research**, v. 157, p. 275–285, 2004.

WIESMEIER, I. K. et al. Balance training enhances vestibular function and reduces overactive proprioceptive feedback in elderly. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 9, n. 273, p. 1–13, 2017.

WINTER, D. A. Human Balance and Posture Control During Walking. **Gait & posture**, v. 3, p. 193–214, 1995.

WOLLESEN, B. et al. Does dual task training improve walking performance of older adults with concern of falling? **BMC Geriatrics**, v. 17, n. 213, p. 1–9, 2017a.

WOLLESEN, B. et al. Effects of dual-task management and resistance training on gait performance in older individuals: A randomized controlled trial. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 9, n. 415, p. 1–12, 2017b.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A.; NASHNER, L. M. AGING AND POSTURE CONTROL: CHANGES IN SENSORY ORGANIZATION AND MUSCULAR COORDINATION *. **The International Journal of Aging and Human Development**, v. 23, n. 2, p. 97–114, 1986.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. **Community Health**, p. 53, 2007.

YANG, Y. R. et al. Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: A randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 19, n. 3, p. 264–273, 2005.

YARDLEY, L. et al. Older people's views of falls-prevention interventions in six European countries. **Gerontologist**, v. 46, n. 5, p. 650–660, 2006.

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA A ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA EM IDOSOS

Elaborado a partir da Res. nº466 de 10/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde

Breve justificativa e objetivos da pesquisa: os principais objetivos desta pesquisa são: investigar a eficácia de um programa de exercícios para a melhora do equilíbrio e diminuição do risco de quedas de pessoas idosas, uma vez que, no Brasil, há um elevado índice de quedas na população idosa e um alto custo com o tratamento de idosos que sofrem lesões graves por quedas.

Procedimentos: O(A) senhor(a) está sendo convidado a participar desta pesquisa, e se concordar, participará de um programa de exercícios para melhora do equilíbrio e força que durará 12 semanas consecutivas, 2 dias por semana, e cada sessão terá duração de 1 hora. Será um total de 24 sessões. O(A) senhor(a) não poderá faltar mais de 2 vezes, caso contrário será excluído da pesquisa. Só falte em caso de extrema necessidade. Neste caso, as sessões perdidas serão repostas em dia a combinar. Faremos uma avaliação antes e depois do programa de exercícios para saber como está o seu controle do equilíbrio e saber se ele melhorou ao final das 24 sessões. Iremos avaliar o seu equilíbrio através de várias tarefas que são semelhantes às atividades do seu dia-a-dia, como se levantar e sentar em uma cadeira, subir e descer degraus, andar e girar entre outras coisas. Os participantes da pesquisa serão divididos em 2 grupos de tratamento, esta divisão será feita por sorteio. Um dos grupos realizará o programa de exercícios aumentando a dificuldade a cada 3 sessões, o segundo grupo fará os exercícios sem aumentar a dificuldade. O(a) senhor(a) não poderá trocar de grupo após o sorteio. Essa divisão será feita para que saibamos qual é o melhor tipo de tratamento para a melhora do equilíbrio. Caso os nossos resultados mostrem uma maior eficácia para o grupo com progressão de dificuldade, esta intervenção poderá ser ofertada ao outro grupo.

Ao final do programa de exercícios será realizada uma entrevista individual com o(a) senhor(a) para sabermos quais as suas opiniões sobre o tratamento e saber se houve melhora na sua saúde e no seu equilíbrio corporal. As entrevistas serão gravadas e analisadas pelo pesquisador principal, e os dados serão divulgados nos meios científicos sem expor sua identidade ou qualquer dado pessoal.

Potenciais riscos e benefícios: Este programa de exercícios poderá trazer benefícios para a sua saúde, como por exemplo, melhora do seu equilíbrio e da sua força muscular, da sua mobilidade e diminuição do risco de cair. Por outro lado, no início do tratamento o(a) senhor(a) poderá sentir um desconforto muscular por causa dos exercícios de musculação, e é importante esclarecer que mesmo que tenhamos todos os cuidados durante as sessões e avaliações, podem ocorrer quedas, cansaço e mudança na pressão arterial. Por haver exercícios na posição ajoelhada, pode ocorrer dor no local. Caso ocorra, serão orientados por fisioterapeutas.¹

Garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso: Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de

¹ Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paris 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, (21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br

qualquer forma lhe identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados.²

Garantia de esclarecimento: É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como a garantia do seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Garantia de responsabilidade e divulgação: Os resultados dos exames e dos dados da pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador, e esses resultados serão divulgados em meio científico sem citar qualquer forma que possa identificar o seu nome.

Responsabilidade do pesquisador e da instituição: Em caso de dano à sua saúde causado diretamente pelos procedimentos da pesquisa, o(a) senhor(a) será encaminhado (a), por um dos pesquisadores, para uma unidade pública de saúde para realizar o devido acompanhamento e tratamento médico.

Critérios para suspender ou encerrar a pesquisa: O estudo será suspenso na ocorrência de qualquer falha metodológica ou técnica observada pelo pesquisador, cabendo ao mesmo a responsabilidade de informar a todos os participantes o motivo da suspensão. O estudo também será suspenso caso seja percebido qualquer risco ou danos à saúde dos sujeitos participantes, consequente à pesquisa, que não tenha sido previsto neste termo. Quando atingir a coleta de dados necessária a pesquisa será encerrada.

Demonstrativo de infraestrutura: A instituição onde será feito o estudo possui a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa com ambiente adequado.

Propriedade das informações geradas: Não há cláusula restritiva para a divulgação dos resultados da pesquisa, e que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para comprovação do experimento. Os resultados serão submetidos à publicação, sendo favoráveis ou não às hipóteses do estudo.

Sobre a recusa em participar: Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

Contato do pesquisador responsável e do comitê de ética: Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao profissional responsável, Marcos Paulo Gonçalves dos Santos, que pode ser encontrada no telefone (21) 976038674. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paris 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, (21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuaam.edu.br.

Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o(a) senhor(a) compreender seus propósitos, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes, você poderá declarar seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente das propostas do estudo. Informamos que se você aceitar participar da pesquisa, não será compensado financeiramente. Você receberá uma via deste termo, permanecendo uma outra via com o pesquisador.

² Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paris 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, (21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuaam.edu.br

Declaro que entendi os objetivos e benefícios da pesquisa e consinto em participar de todos os procedimentos, estando ciente dos possíveis riscos e desconfortos. Declaro que estou ciente de que não serei compensado financeiramente. Autorizo o uso dos resultados dos exames e da pesquisa para fins científicos com a garantia de sigilo e privacidade. ³

_____ Data: ____/____/____
Assinatura do participante

_____ Data: ____/____/____
Nome do pesquisador

³ Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Paris 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, (21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br

Apêndice 2 – Termo de autorização do uso de imagem

Eu, _____, nacionalidade _____, menor de idade, neste ato devidamente representado por seu (sua) (responsável legal), _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portador da Cédula de identidade RG nº _____, inscrito no CPF/MF sob nº _____, residente à Av/Rua _____, nº. _____, município _____ do Rio de Janeiro _____/Rio de Janeiro, AUTORIZO o uso de minha imagem em todo e qualquer material entre fotos, vídeos e documentos, para ser utilizada em material didático e científico decorrente do projeto **EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA A ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA EM IDOSOS**. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: folder de apresentação; artigos científicos em revistas e jornais especializados; aulas em cursos de capacitação; cartazes informativos; palestras em encontros científicos; banners de congressos; mídia eletrônica (painéis, vídeos, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros), desde que estejam relacionados com a divulgação do projeto e dos achados da pesquisa. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 2 vias de igual teor e forma. **Declaro que entendi os objetivos e benefícios do uso das imagens da pesquisa e autorizo o uso nas formas acima descritas, para divulgação do projeto e dos achados da pesquisa.**

_____ Data: ____/____/____
Assinatura do participante

_____ Data: ____/____/____
Nome do pesquisador

Apêndice 3 - Questionário de caracterização da amostra

Avaliador: . Data da avaliação: / / . Local: .

Termo de consentimento foi preenchido? SIM () NÃO ().

NOME				
ENDEREÇO				
TELEFONE		SEXO		
IDADE		NASCIMENTO		
DADOS ANTROPOMÉTRICOS: Informações obtidas através de: Auto-relato () Instrumento de medida ()				
ALTURA (cm)		PESO (Kg)		IMC(Kg/m²)
Se do sexo feminino, se encontra grávida? SIM () NÃO ()				
Se <SIM>, de quantas semanas? _____				
HISTÓRIA PATOLÓGICA				
Hipertensão Arterial Sistêmica	SIM () NÃO ()	Toma medicamentos?		SIM () NÃO ()
Cardiopatia	SIM () NÃO ()	Qual(is)?	Toma medicamentos?	SIM () NÃO ()
Alteração Neurológica	SIM () NÃO ()	Qual(is)?	Toma medicamentos?	SIM () NÃO ()
Alteração ortopédica	SIM () NÃO ()	Qual(is)?	Toma medicamentos?	SIM () NÃO ()
Alguma outra doença grave? Cirurgias?	SIM () NÃO ()	Qual(is)?	Toma medicamentos?	SIM () NÃO ()
USO DE EQUIPAMENTO AUXILIAR PARA MARCHA	SIM () NÃO ()	Qual?		
FAZ FISIOTERAPIA?	SIM () NÃO ()	Qual tipo de tratamento?	Quantos dias por semana?	
PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA?	SIM () NÃO ()	Qual tipo?	Quantos dias por semana?	
LOCAL DE RECRUTAMENTO				
MEEM	Pontuação:			
OBSERVAÇÕES:				

Anexo 1 – Mini-Exame do Estado Mental

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)			
1. Orientação temporal(0 - 5 pontos)	Em que dia estamos?	Ano Semestre Mês Dia Dia da semana	1 1 1 1 1
2. Orientação espacial(0 - 5 pontos)	Onde estamos?	Estado Cidade Bairro Rua Local	1 1 1 1 1
3. Repita as palavras(0 - 3 pontos)	Peça ao idoso para repetir as palavras depois de dizê-las Repita todos os objetos até que o entrevistado o aprenda (máximo 5 repetições)	Caneca Tijolo Tapete	1 1 1
4. Cálculo	O(a) Sr(a) faz cálculos?	Sim (vá para 4a) Não (vá para 4b)	1 1
4a. Cálculo(0 - 5 pontos)	Se de R\$100,00 fossem tirados R\$ 7,00 quanto restaria? E se tirarmos mais R\$ 7,00? (total 5 subtrações)	93 86 79 72 65	1 1 1 1 1
4b.	Solete a palavra MUNDO de trás para frente	O D N U M	1 1 1 1 1
5. Memorização	Repita as palavras que disse há pouco	Caneca Tijolo Tapete	1 1 1
6. Linguagem (0-3 pontos)	Mostre um relógio e uma caneta e peça ao idoso para nomeá-los	Relógio Caneta	1 1
7. Linguagem (1 ponto)	Repita a frase:	NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ.	1
8. Linguagem (0-2 pontos)	Siga uma ordem de três estágios:	Pegue o papel com a mão direita Dobre-o ao meio Ponha-o no chão	1 1 1
9. Linguagem (1 ponto)	Escreva em um papel: “feche os olhos”. Peça ao idoso para que leia a ordem e a execute	FECHE OS OLHOS	1
10. Linguagem (1 ponto)	Peça ao idoso para escrever uma frase completa.		1
11. Linguagem (1 ponto)	Copie o desenho:		1

Anexo 2 - modified Dynamic Gait Index

1. Superfície ao nível da marcha

Equipamentos: fita métrica, fita isolante para piso, cronômetro.

Configuração: uma distância de 7 metros é necessária para este teste. Marque o início do percurso de caminhada com um pedaço de fita adesiva. Coloque um pedaço de fita adesiva a uma distância de 3m e 6m; o participante deve ser instruído a continuar caminhando além do ponto 6m por mais 1m.

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser "Comece", comece a andar em seu ritmo normal daqui para além desta linha (indique a linha de 3m para o participante). Certifique-se de continuar até passar por esta linha. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece.*

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz "Comece". Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m. Circule a pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <6.0 s
- (2) 6.0 –7.6 s
- (1) 7.7–15.2 s
- (0) >15.2 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

- (3) Normal: Anda 6 metros, padrão da marcha normal, sem evidências de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento Leve: Anda 6 metros, marcha com mínimos desvios e desequilíbrios.
- (1) Comprometimento Moderado: 6 metros, desvio de marcha moderado, evidência clara de desequilíbrio, porém recupera independentemente.
- (0) Comprometimento Grave: Não consegue andar 6 metros, anda com graves desvios na marcha, ou não consegue manter o equilíbrio independentemente.

Nível de Assistência

- (2) Sem assistência
- (1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)
- (0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

2. Mudança na velocidade de marcha:

Configuração: o mesmo que para 1

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha.

Quando eu disser "Comece", comece a andar em seu ritmo normal. Quando eu disser "Vá rápido", quero que você ande o mais rápido e de forma segura que puder até que eu diga para você parar. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece.*

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz "Comece". Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m. Aos 3m diga ao participante para "ir rápido". Observe se o participante é capaz de alterar significativamente a velocidade, e se há evidência de problemas de marcha ou equilíbrio. Circule a pontuação para o nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <4.9 s
- (2) 4.9 – 6.8 s
- (1) 6.9 –11.7 s
- (0) >11.7 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

(3) Normal: Capaz de mudar suavemente a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvio da marcha. Mostra uma diferença significativa na velocidade da marcha entre a velocidade normal e rápida.

(2) Comprometimento Leve: É capaz de mudar a velocidade, mas demonstra mínimos desvios na marcha ou desequilíbrios.

(1) Comprometimento Moderado: Faz somente pequenos ajustes na velocidade da marcha com significantes desvios ou perda de equilíbrio, porém é capaz de recuperar e continuar andando.

(0) Comprometimento Grave: Não consegue mudar a velocidade ou perde o equilíbrio e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de Assistência:

(2) Sem assistência

(1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)

(0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

3. Marcha com movimentos horizontais da cabeça

Configuração: Mesma

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser “Comece” comece a andar em seu ritmo normal. Quando eu disser “*Olhe para a direita*”, continue andando em linha reta, mas vire a cabeça para a direita. Continue olhando para a direita até que eu diga “*Olhe para a esquerda*”, então continue andando em linha reta e vire a cabeça para a esquerda até eu dizer “*Olhe para frente*”, então continue andando em frente, mas volte a cabeça para o centro. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece*.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “Comece”. Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m. Depois de o participante ter caminhado cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para a direita, após mais cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para a esquerda, após cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para frente. Circule a pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

(3) <6.2 s

(2) 6.2– 8.5 s

(1) 8.6 –14.5 s

(0) >14.5 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

(3) Normal: Realiza as rotações de cabeça suavemente sem mudanças no padrão da marcha ou evidência de desequilíbrio

(2) Comprometimento Leve: Leve redução no movimento da cabeça ou realiza rotação da cabeça com leve alteração no padrão da marcha ou mínima interrupção no caminho da marcha ou pequeno desequilíbrio.

(1) Comprometimento Moderado: Redução moderada no movimento da cabeça ou realiza rotação de cabeça com alteração moderada no padrão da marcha, ou moderado desequilíbrio, porém, recupera independentemente.

(0) Comprometimento Grave: Incapaz de realizar o movimento da cabeça ou realiza rotação de cabeça com graves interrupções da marcha ou para, ou perde o equilíbrio e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de assistência:

(2) Sem assistência

(1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)

(0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

4. Marcha com movimentos verticais da cabeça

Configuração: Mesma

Instruções: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser “*comece*”, comece a andar em seu ritmo normal. Quando eu disser “*olhe para cima*”, continue andando reto, mas incline a cabeça e olhe para o teto. Continue olhando para cima até que eu diga “*Olhe para baixo*”, então continue andando reto e incline sua cabeça para baixo e olhe para o chão até que eu diga “*Olhe para frente*”, então continue andando reto, mas volte a cabeça para o centro. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece*.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “*Comece*”. Depois de o participante ter caminhado cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para cima, após mais cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para baixo, depois de cerca de 3 passos peça-lhe para olhar para frente. Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m. Circule a pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <6.0 s
- (2) 6.0 – 8.2 s
- (1) 8.3–13.9 s
- (0) >13.9 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

- (3) Normal: Realiza as rotações de cabeça suavemente sem mudanças no padrão da marcha ou evidência de desequilíbrio
- (2) Comprometimento Leve: Leve redução no movimento da cabeça ou realiza rotação da cabeça com leve alteração no padrão da marcha ou mínima interrupção no caminho da marcha ou pequeno desequilíbrio.
- (1) Comprometimento Moderado: Redução moderada no movimento da cabeça ou realiza rotação de cabeça com alteração moderada no padrão da marcha, ou moderado desequilíbrio, porém, recupera independentemente.
- (0) Comprometimento Grave: Incapaz de realizar o movimento da cabeça ou realiza rotação de cabeça com graves interrupções da marcha ou para, ou perde o equilíbrio e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de Assistência:

- (2) Sem assistência
- (1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)
- (0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

5. Marcha com giro: _____

Configuração: coloque um pedaço de fita adesiva no final dos 3m. O participante será solicitado a se virar no ponto 3m.

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser “*Comece*”, comece a andar em seu ritmo normal. Quando eu disser “*vire*”, vire o mais rápido e seguro que puder e caminhe de volta ao ponto de partida. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece*.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “*Comece*”. Peça ao participante para se virar na marca de 3m. Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha no início do percurso. Circule a pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <6.9 s
- (2) 6.9 –9.4 s
- (1) 9.5–16.9 s
- (0) >16.9 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

(3) Normal: Faz o movimento de pivô com segurança usando menos de 3 passos e continua andando na direção oposta sem desvios na marcha e sem desequilíbrio.

(2) Comprometimento Leve: Vira-se usando de 4 a 5 passos e apresenta pequenos desvios da marcha ou desequilíbrio antes, durante, ou após virar-se.

(1) Comprometimento Moderado: Vira-se usando mais de 5 passos e tem moderado desvio de marcha ou desequilíbrio antes, durante, ou após virar-se, porém, é capaz de retornar independentemente.

(0) Comprometimento Grave: Não consegue virar-se em segurança, perde o equilíbrio, e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de Assistência:

(2) Sem assistência

(1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)

(0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

6. Passar por cima do obstáculo: _____

Equipamentos: fita métrica, fita crepe para piso, cronômetro, duas peças semi-rígidas de retângulos de espuma, dimensões 76cm de comprimento, 12cm de largura e 5cm de espessura.

Configuração: uma distância de 7m é necessária para este teste. Marque o início do percurso de caminhada com um pedaço de fita adesiva. Coloque o primeiro obstáculo com o lado plano de 12 cm no chão a 2,5m do início. Coloque o segundo obstáculo com o lado de 12 cm para cima 2,5m após o primeiro obstáculo (cerca de 5m do início). Coloque um pedaço de fita adesiva no final da distância de 6m.

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser “Comece”, comece a andar em seu ritmo normal. Quando você chegar a cada obstáculo, passe por cima e continue caminhando para além desta linha (aponte a linha de 6m no chão). Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? *Comece*.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “Comece”. Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m, mas certifique-se de que o participante continue caminhando 1m além da marca de 6m. Certifique-se de observar se o participante ultrapassa os dois obstáculos completamente sem tocá-los com o pé dianteiro ou traseiro. Circule uma pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

(3) <6.0 s

(2) 6.0 – 8.5 s

(1) 8.6 –17.4 s

(0) >17.4 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

(3) Normal: Capaz de ultrapassar ambos os obstáculos sem mudança na velocidade da marcha, sem evidências de desvios na marcha ou desequilíbrio.

(2) Comprometimento Leve: É capaz de ultrapassar ambos os obstáculos, porém, com mínimos desvios de marcha (ex: diminuindo a velocidade e ajustando os passos para ultrapassar os obstáculos) ou mínimos desequilíbrios.

(1) Comprometimento Moderado: É capaz de ultrapassar os obstáculos, porém, tem que parar, passar por cima, ou atinge um obstáculo ou é significativamente instável quando ultrapassa, mas é capaz de recuperar sem ajuda.

(0) Comprometimento Grave: Incapaz de ultrapassar um ou ambos os obstáculos ou perde o equilíbrio e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de Assistência:

(2) Sem assistência

(1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)

(0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

7. Passos ao redor de obstáculos: _____

Equipamentos: fita métrica, fita isolante para piso, cronômetro, dois cilindros de espuma semirrígida, dimensões 76cm comprimento e 12cm diâmetro.

Configuração: uma distância de 7m é necessária para este teste. Marque o início do percurso de caminhada com um pedaço de fita adesiva. Coloque o primeiro cilindro de espuma na posição vertical 2,5m desde o início. Coloque o segundo cilindro de espuma na posição vertical 2,5m após o primeiro cilindro (cerca de 5m do início). Coloque um pedaço de fita adesiva no final da distância de 6m, mas certifique-se de que haja outra distância de 1m após esta linha.

Instruções para o participante: Comece com os dedos dos pés nesta linha. Quando eu disser “Comece”, comece a andar em seu ritmo normal. Quando você chegar ao primeiro obstáculo, contorne-o pela esquerda. Quando você chegar ao segundo obstáculo, contorne-o pela direita e continue andando até eu mandar você parar. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? Comece.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “Comece”. Pare de cronometrar quando o primeiro pé cruzar a linha de 6m, mas certifique-se de que o participante continue caminhando 1m além da marca de 6m. Certifique-se de observar se o participante toca os cilindros de espuma conforme eles passam. Circule uma pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <6.0 s
- (2) 6.0 – 8.2 s
- (1) 8.2–14.5 s
- (0) >14.5 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

- (3) Normal: É capaz de andar em torno de ambos os obstáculos com padrão de marcha normal e sem evidências de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento Leve: É capaz de andar em volta de ambos os obstáculos, porém, apresenta mínimos desvios de marcha (ex: pode precisar diminuir a velocidade e ajustar os passos) ou apresenta mínimo desequilíbrio.
- (1) Comprometimento Moderado: É capaz de andar em volta dos obstáculos, porém, apresenta desvios moderados de marcha (ex: tem que parar, em seguida, passa ao redor do obstáculo), ou toca em um ou ambos os obstáculos, ou apresenta desequilíbrio moderado, porém, é capaz de recuperar independentemente.
- (0) Comprometimento Grave: Incapaz de passar em torno de um ou ambos os obstáculos, ou perde o equilíbrio e é incapaz de recuperar independentemente.

Nível de Assistência:

- (2) Sem assistência
- (1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)
- (0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

8. Subir escadas: _____

Equipamento: 10 degraus com corrimão, cronômetro

Preparação: Posicione o participante na parte inferior da escada.

Instruções para o participante: Quando eu disser “comece”, comece a subir as escadas como faria em casa ou na comunidade. Se você normalmente usa um corrimão, use-o. Ande até o topo da escada e pare. Você entende o que eu quero que você faça? Você está pronto? Comece.

Instruções e avaliação do examinador: O tempo começa quando o testador diz “Comece”. Pare de cronometrar quando os dois pés do participante estiverem no 10º degrau. Circule uma pontuação ordinal para nível de assistência e padrão de marcha. Marque a categoria mais baixa que se aplica.

Classificação do Tempo:

- (3) <6.1 s
- (2) 6.1–9.0 s
- (1) 9.1–19.7 s
- (0) >19.7 s ou incapaz

Padrão da Marcha:

- (3) Normal: Alterna os pés, sem uso do corrimão.
- (2) Comprometimento Leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.
- (1) Comprometimento Moderado: Coloca os dois pés no degrau, precisa usar o corrimão.
- (0) Comprometimento Grave: Incapaz de realizar a tarefa com segurança.

Nível de Assistência:

- (2) Sem assistência
- (1) Usado um dispositivo de apoio (exclui órtese ou brace)
- (0) Necessária a assistência física de outra pessoa (inclui contato de proteção)

Tarefa	Tempo (0–3)	Padrão da marcha (0–3)	Nível de Assistência (0–2)	Total (0–8)
Marcha em Ritmo Normal				
Mudança de Ritmo da Marcha				
Movimento Horizontal de Cabeça				
Movimento Vertical de Cabeça				
Movimento de Pivô				
Ultrapassar os obstáculos				
Andar em volta dos obstáculos				
Escadas				
	Tempo (0–24)	Padrão da marcha (0–24)	Nível de Assistência (0–16)	
Pontuação de Execução				
Pontuação Total do mDGI (0–64)				

Anexo 3 - Escala de equilíbrio de Berg

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- () 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
 - () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
 - () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
 - () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
 - () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item No. 3. Continue com o item No. 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- () 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- () 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- () 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- () 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- () 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- () 3 controla a descida utilizando as mãos
- () 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida

() 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle

() 0 necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- () 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- () 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- () 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- () 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- () 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- () 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- () 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- () 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- () 0 necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- () 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- () 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- () 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos

() 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

- () 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- () 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- () 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- () 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- () 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

- () 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança
- () 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão
- () 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente
- () 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)

- () 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- () 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- () 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão para virar

() 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- () 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- () 0 necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- () 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

() 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos

() 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos

() 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos

() 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente

() 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

() Escore total (Máximo = 56)

Anexo 4 - TIMED UP AND GO TEST

INSTRUÇÕES

Material/equipamento: cadeira (45 cm a 48 cm de altura) com braços, de pés fixos (sem rodinhas), cronômetro; fita adesiva; trena, ou barbante, ou fita com 3m (para demarcar a distância de 3m). Orientar o procedimento do teste e certificar-se de que o participante entendeu o que é para ser feito. Realizar uma tentativa de familiarização do teste, demonstrando o procedimento (apenas uma vez). Corrigir, se for necessário, e reforçar pontos importantes, tais como: chegar até a marca no chão e sentar-se encostando completamente o tronco no encosto da cadeira. É permitido ao participante o uso de dispositivo de auxílio à marcha (bengala, ou andador); O participante deve estar usando seu sapato habitual. Para cronometrar o tempo: o cronômetro deve ser disparado, quando o participante projetar os ombros à frente (desencostar da cadeira) e deve ser parado, quando o participante encostar completamente o tronco no encosto da cadeira.

PROCEDIMENTO

O idoso deverá estar sentado em uma cadeira com apoio lateral de braço. Solicite ao idoso, que se levante sem apoiar nas laterais da cadeira, caminhe 3 metros, virando 180° e retornando ao ponto de partida, para sentar-se novamente.

Tempo: (s).

Anexo 5 – OMNI - RES

OMNI-RES

EXTREMAMENTE PESADO	10
PESADO	9
	8
RAZOÁVELMENTE PESADO	7
	6
RAZOÁVELMENTE FÁCIL	5
	4
FÁCIL	3
	2
EXTREMAMENTE FÁCIL	1
	0



Anexo 6 - Questionário de autoaplicação da escala de Estado Funcional Pós-COVID-19

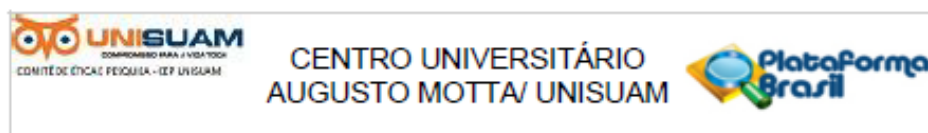
Quanto você é afetado atualmente em sua vida diária pela COVID-19?

Por favor, indique qual das afirmações seguintes mais se aplica a você. Assinale apenas uma opção.

Graduação
correspondente na Escala
PCFS

Eu não tenho limitações em minha vida diária e nem sintomas, dor, depressão ou ansiedade.	☐	0
Eu tenho limitações muito leves em minha vida diária, assim, eu posso fazer todas as tarefas/atividades, embora eu ainda tenha sintomas persistentes, dor, depressão ou ansiedade.	☐	1
Eu sofro com limitações leves em minha vida diária, assim, eu ocasionalmente preciso evitar ou reduzir tarefas/atividades ou necessito distribuí-las ao longo do tempo devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade. Eu sou, entretanto, capaz de executar todas as atividades sem qualquer assistência.	☐	2
Eu sofro com limitações moderadas em minha vida diária, assim, eu não sou capaz de executar todas as tarefas/atividades devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade. Eu sou, entretanto, capaz de cuidar de mim mesmo sem qualquer assistência.	☐	3
Eu sofro com limitações graves em minha vida diária: Eu não sou capaz de cuidar de mim mesmo e, portanto, eu sou dependente de cuidados de enfermagem e/ou assistência de uma outra pessoa devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.	☐	4

Anexo 7 – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA A ESTABILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA EM IDOSOS.

Pesquisador: MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40095420.4.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.409.194

Apresentação do Projeto:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1651831.pdf" de 11/11/2020, o estudo menciona que "O processo de envelhecimento é acompanhado do comprometimento de diversas funções fisiológicas como a força muscular, mobilidade e estabilidade postural. Isto torna os idosos mais suscetíveis a episódios de quedas, as quais podem provocar fraturas, necessidade de internação hospitalar e até mesmo a morte. Diversos estudos têm mostrado a importância da prática de atividades físicas e do treinamento do equilíbrio para a melhora da estabilidade postural e da força muscular, objetivando a diminuição do risco de quedas e a melhora da capacidade funcional da população idosa. Porém, pouco se discute sobre a progressão do nível de dificuldade na execução nos exercícios de equilíbrio no decorrer dos programas.". O projeto apresenta elementos fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo o referencial teórico, justificativa, objetivos, métodos e observância aos aspectos éticos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1651831.pdf de 11/11/2020, o objetivo geral do estudo é "Investigar a eficácia de um programa de exercícios com progressão sistematizada da demanda de estabilidade na diminuição do risco de quedas de idosos independentes.". Conforme o mesmo arquivo, os objetivos específicos são: "Propor um programa de exercícios com progressão de dificuldade na demanda de equilíbrio visando melhora da

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br

Continuação do Parecer: 4.409.194

estabilidade postural em idosos; Avaliar os efeitos deste programa de exercícios sobre o risco de quedas e a capacidade de adaptação da marcha desta população."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1651831.pdf de 11/11/2020, os potenciais riscos compreendem: "No início do tratamento os participantes poderão sentir um desconforto muscular por causa dos exercícios de musculação, e é importante esclarecer que mesmo que tenhamos todos os cuidados durante as sessões e avaliações, podem ocorrer quedas, cansaço e mudança na pressão arterial. Por haver exercícios na posição ajoelhada, pode ocorrer dor no local. Caso ocorra, serão orientados por fisioterapeutas.". Ainda de acordo com o mesmo arquivo, os potenciais benefícios compreendem: "Este programa de exercícios poderá trazer benefícios para a saúde dos participantes, como por exemplo, melhora do seu equilíbrio e da sua força muscular, da sua mobilidade e diminuição do risco de cair.". Os pesquisadores mencionam estratégias para minimizar os riscos e a relação risco/benefício é adequada para a proposta da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com o arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1651831.pdf de 11/11/2020, este é um estudo nacional; unicêntrico; longitudinal; de caráter acadêmico para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação; patrocinado pelo próprio pesquisador principal; com amostra prevista de 22 participantes divididos em 2 grupos (n=11 cada) experimental e controle; com previsão de início e encerramento em 01/02/2021 e 30/09/2023, respectivamente.

A folha de rosto está devidamente preenchida. Existe identificação do pesquisador responsável.

O título do projeto é claro e objetivo. Há embasamento científico que justifique a pesquisa.

Os objetivos estão bem definidos. Existe explicação clara dos exames e testes que serão realizados, bem como a devida justificativa. Há critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Há análise crítica de risco. Há orçamento financeiro detalhado e aplicação dos recursos. O local de realização das várias etapas está bem definido. Há compromisso de tornar público os resultados. Os esclarecimentos a cerca de valor de ressarcimento são claros. Há garantia de acesso aos dados do pesquisador/instituição e forma de garantir a privacidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com o arquivo "Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.pdf" de 11/11/2020, o TCLE: apresenta o título do projeto abaixo do título da folha; linguagem acessível; possui uma

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@souunisuam.com.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM



Continuação do Parecer: 4.409.194

breve introdução incluindo a justificativa do projeto com objetivos bem definidos; expõe e explica os procedimentos que serão realizados; cita os possíveis desconfortos e riscos previstos em relação aos procedimentos; cita os benefícios esperados; tem garantia de esclarecimento a qualquer momento; explica a forma de recusa em participar do projeto; traz garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso aos resultados; traz compromisso de divulgação dos resultados em meio científico; faz referência a forma de ressarcimento de despesas; existe explicação de que os resultados dos exames e/ou dados da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores; informa o nome dos responsáveis e o telefone e endereço (pessoal ou profissional) para contato em caso de necessidade; informa contato do comitê de ética (endereço e e-mail ou telefone); possui espaço para o nome do participante (ou responsável) e local para sua assinatura.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado. Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<https://www.unisuam.edu.br/pesquisa-extensao-e-inova/pesquisa-e-inovacao/>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1651831.pdf	11/11/2020 11:53:57		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	11/11/2020 11:46:04	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	EFEITOS_DE_UM_PROGRAMA_DE_EXERCÍCIOS_PARA_A_ESTABILIDADE_ESTÁTICA_E_DINÂMICA_EM_IDOSOS_UM_ENSAIO_CLÍNICO.pdf	09/11/2020 18:10:29	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escelarecido.pdf	09/11/2020 18:08:54	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)

Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060

UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@souunisuam.com.br

Continuação do Parecer: 4.409.194

Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escelido.pdf	09/11/2020 18:08:54	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Apendice4_Questionario_de_caracterizacao_da_amostra.pdf	09/11/2020 18:08:36	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Apendice3_Termo_de_autorizacao_do_uso_de_imagem.pdf	09/11/2020 18:04:12	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anexo5_OMNI_RES.pdf	09/11/2020 18:01:56	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anexo4_Timed_Up_and_Go.pdf	09/11/2020 18:01:39	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anexo3_Escala_de_Equilibrio_de_Berg.pdf	09/11/2020 18:01:16	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anexo2_modified_Dynamic_Gait_Index.pdf	09/11/2020 17:58:02	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Anexo1_Mini_Exame_do_Estado_Mental.pdf	09/11/2020 17:57:41	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	09/11/2020 17:55:19	MARCOS PAULO GONCALVES DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 19 de Novembro de 2020

Assinado por:
 Igor Ramathur Telles de Jesus
 (Coordenador(a))

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)

Bairro: Bonsucesso

CEP: 21.032-060

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@souunisuam.com.br

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL

Contextualização da Produção

Quadro 7: Declaração de desvios de projeto original

Declaração dos Autores	Sim	Não
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		✗
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		✗
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?		✗
<i>Justificativas e Modificações</i>		

Disseminação da Produção

Durante o período de curso, o doutorando contribuiu com a disseminação de conteúdo ligado ao risco de quedas na população idosa e ao projeto que estava sendo desenvolvido, em diversos eventos científicos. O projeto e os resultados parciais foram apresentados em forma de **apresentação oral** ou **pôster** em eventos como: *International Students Symposium*, XVIII Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM, XIX Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM, I Fórum Discente da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-graduação - Fisioterapia (ABRAPG-Ft), III Simpósio de Fisioterapia Neurofuncional da UNISUAM, I Congresso de Saúde da UNISUAM, XX Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM.

Os resultados parciais do ensaio clínico e o raciocínio clínico para a elaboração do protocolo de exercícios testado também foram apresentados em forma de **palestra** no VII Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional e no XI Encontro da Saúde do IFRJ – *Campus Realengo*. Além disso, o projeto e foi divulgado por meio de redes sociais, na época do recrutamento e da coleta de dados, respeitando as questões de ética em pesquisa e de disponibilização de dados.

Durante o período de submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa e de coleta de dados, o doutorando teve a oportunidade de treinar e supervisionar cerca de 20 alunos de iniciação científica para a condução do ensaio clínico. Além disso, também houve a oportunidade de disseminar o conteúdo sobre protocolo para diminuição de risco de quedas, no modelo de curso de curta duração, no Centro Universitário Augusto Motta e na Universidade Estácio de Sá.

Manuscritos para submissão

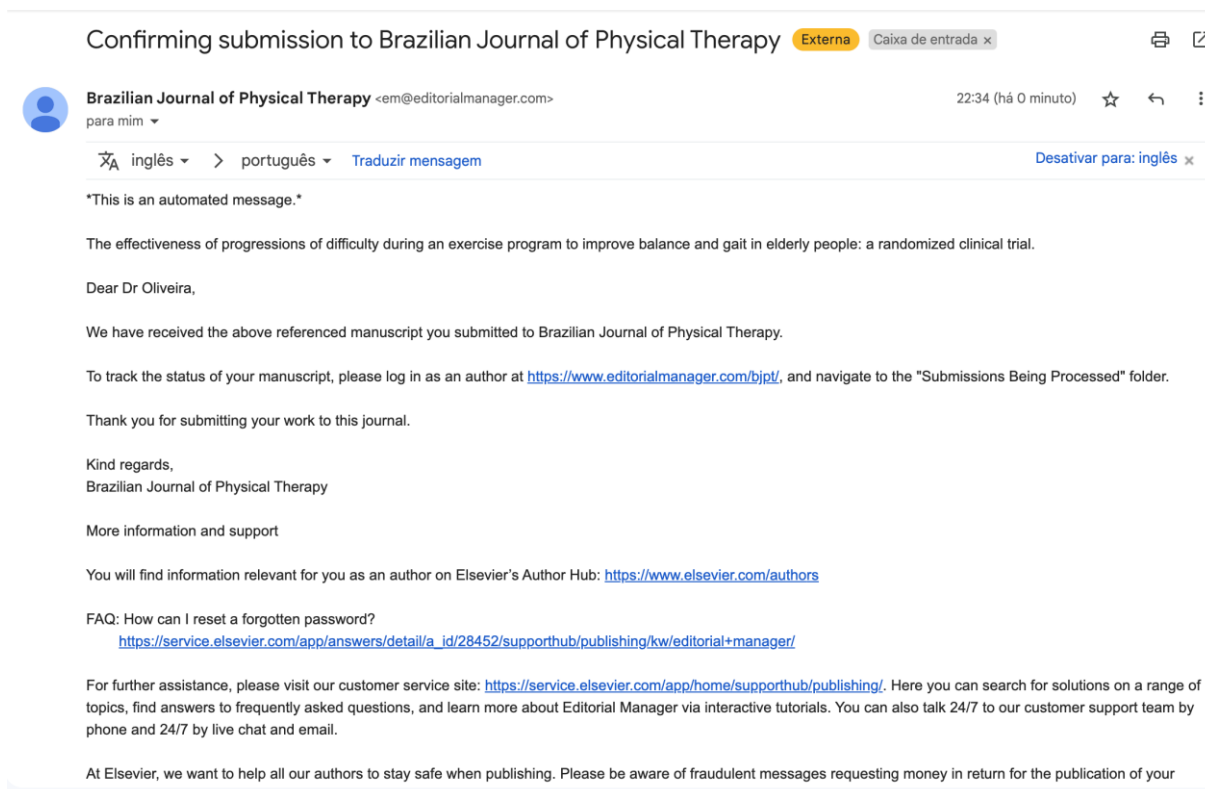
NOTA SOBRE MANUSCRITOS PARA SUBMISSÃO

Este arquivo contém manuscrito(s) a ser(em) submetido(s) para publicação para revisão por pares interna. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelos autores; podem conter erros; relatar informações que ainda não foram aceitas ou endossadas de qualquer forma pela comunidade científica; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.

3.1 Manuscrito para a submissão #1

3.1.3 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1

Iniciais dos autores, em ordem:	M.P.G.S.	T.L.	D.C.L.S.	C.P.M.	J.V.P.M.	L.A.S.O.
Concepção	X	X			X	X
Métodos	X	X			X	X
Programação		X				
Validação	X	X				X
Análise formal	X	X				X
Investigação	X	X	X	X		X
Recursos	X	X				X
Manejo dos dados	X	X				X
Redação do rascunho	X	X				X
Revisão e edição	X	X				X
Visualização	X	X				X
Supervisão	X		X	X		X
Administração do projeto	X	X	X	X		X
Obtenção de financiamento	X	X				X



O manuscrito a seguir foi submetido para o Brazilian Journal of Physicaltherapy conforme e-mail acima.

The effectiveness of progressions of difficulty during an exercise program to improve balance and gait in elderly people: a randomized clinical trial.

Marcos Paulo Gonçalves dos Santos^a; Thiago Lemos^{a,b}; Débora Cristina Lima da Silva^c; Camilla Polonini Martins^c; José Vicente Pereira Martins^d; Laura Alice Santos de Oliveira^{a,e}

^aGraduate Program in Rehabilitation Sciences, Centro Universitário Augusto Motta UNISUAM, Rio de Janeiro, Brazil.

^bInstituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia–INTO, Rio de Janeiro, Brazil.

^cCentro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, Brazil.

^dUniversidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

^eInstituto Federal do Rio de Janeiro, IFRJ, Rio de Janeiro, Brazil.

Corresponding author: Laura Alice Santos de Oliveira

E-mail: laura.oliveira@souunisuam.com.br

Phone: +55 (21) 993484107

Declarations of interest: none.

Postal addresses:

^aDona Isabel Street, 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 21032-060

^bVenceslau Brás Avenue, 95 - Botafogo, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 22290-140

^cParis Avenue, 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 21041-020

^dBrasil Avenue, 500 - Caju, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 20940-070

^eProfessor Carlos Wenceslau Street, 343 - Realengo, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – PostalCode: 21710-240

Abstract

Background: Balance training and muscle strengthening are effective in reducing fall risk in older adults. However, little is discussed about the effectiveness and systematization of the progression of difficulty for balance exercises. This approach is advantageous as it provides continuous stimulation and assists physiotherapists in offering challenges to their patients throughout the exercise programs. **Objective:** To investigate the effectiveness of a program with progression of difficulty for balance and gait in the elderly. **Methods:** Randomized clinical trial, with 19 elderlies (12 women, aged >60 years) allocated to the experimental (EG, N=9) or control (CG, N=10) group. Both groups performed an exercise program for balance and gait including strengthening. Only in the EG was offered progressions in difficulty (e.g., dual-tasking, manual resistance, sensory inputs changing) for 12 weeks (2 days/week, 1h/session). The assessment included Berg Balance Scale (BBS), Timed up and Go Test (TUG), modified Dynamic Gait Index (mDGI) and 4 Stage Balance Test. A two-way ANOVA compared the BBS, mDGI and TUG scores; and Fisher's exact test was used to analyze 4Stage test results. **Results:** There was an increase in BBS ($P<0.001$) and mDGI ($P=0.001$) scores, with no group or interaction effect ($P>0.263$). There was an improvement in the 4Stage test for 5 (50%) individuals in the CG and for 4 (44%) individuals in the EG, with no differences between groups ($P=0.344$). **Conclusion:** The proposed 12-week exercise program improved balance in elderlies but progressions of difficulty to the exercises did not lead to greater improvements than not applying them.

Keyword: Accidental Falls; Postural Balance; Aged.

INTRODUCTION

The aging process can lead to the deterioration of various physiological functions, including muscle strength, mobility, and postural stability^{1,2}. These systemic changes render individuals more susceptible to experiencing falls^{1,2}. Falls are considered a public health problem due to their potential to result in fractures, other injuries, substantial hospitalization costs, disability, social isolation, and mortality³⁻⁵. A study identified a staggering number of 135,209 deaths resulting from falls among individuals aged 60 or older, between 2000 to 2019⁴. Therefore, exercise programs for fall prevention are very important as they can combat the effects of the aging process, such as the deterioration of muscle strength, mobility, and postural stability^{6,7}.

Considering the types of exercises that can be used to fall prevention, several systematic reviews have highlighted the significance of balance training and muscle strengthening in enhancing both static and dynamic postural stability⁶⁻⁸. These interventions not only reduce the risk and frequency of falls but also enhance functional capacity, muscle strength and quality of life in the elderly population^{6,8,9}.

An interesting strategy that can be associated to different types of exercises to reduce the fall risk in the elderly is progressions of difficulty. This approach offers several potential benefits, including the facilitation of individualized training, consistent stimulation for ongoing development of strength, balance, and coordination, prevention of skill plateaus through continuous improvement, and guidance for physiotherapists on maintaining an appropriate challenge level. Additionally, it boosts motivation and adherence to the exercise program, thereby enhancing the clinical effectiveness of these exercises^{10,11}. Although some studies implemented some progressions in difficulty by adding dual-tasks, modifications to sensory inputs, narrowing support bases, increasing the number of repetitions or exercise time, none of them systematically investigated the impact of these progressions on postural control¹²⁻¹⁹.

Hence, the objective of this study is to assess the efficacy of an exercise program incorporating systematic progression in stability demands, aimed at decreasing the risk of falls among independent older people. We hypothesized that the structured progressions of difficulty in postural stability training would have a positive impact on the effectiveness of the exercises, helping it to enhance stability control and subsequently reducing the risk of falls in the elderly population.

METHODS

Design

This study consists in a two-arm, assessor-blinded, randomized clinical trial (ReBEC process number RBR-8dpxgcf), and was approved by the local ethics committee (protocol number 40095420.4.0000.5235). The findings of this trial were reported according to the CONSORT statement²⁰.

Recruitment

Between April and September 2022, older individuals were invited to participate in this research from various sources, including companions of patients from a local rehabilitation clinic, elderly members of a local university exercise center, and residents from the neighborhood where our program operates. Additionally, we used social media platforms for recruitment purposes.

After informed in more detail about the study, the individuals interested in participating were invited to attend the research center where they underwent an anamnesis interview that included the eligibility criteria and questions about characteristics of the sample. If the eligible participants agreed to take part in the study after reading the consent form, they had to sign it.

Participants

Inclusion criteria are the following: individuals of both genders, aged 60 years or older, with ability to walk 10 meters with or without the use of an aid device; exclusion criteria were: individuals scoring ≤ 18 ²¹ on the Mini-Mental State Examination^{22,23}, individuals with neurological or orthopedic conditions that limit the execution of their daily activities, amputees and/or individuals with lower limb prostheses, and individuals who have any uncontrolled cardiovascular, pulmonary or metabolic diseases, or any other health condition that could potentially impact the safe execution of the exercise protocol.

Intervention

For randomization purposes, a computer-generated sequence was used to allocate participants in either experimental or control group, with allocation ratio 1:1. The allocation sequence was arranged using a stratified and block randomization model by an investigator not involved in the study. The stratification variable was the risk of falls measured by the Berg

Balance Scale (see below). Immediately before the first treatment session, the treating clinicians were informed about the group allocation.

In the experimental group, participants engaged in an exercise program designed to improve balance both in static positions and during walking, with varying levels of difficulty for balance exercises, alongside muscle strengthening. In the control group the participants performed the same exercise program without progressions of difficulty, alongside muscle strengthening. For both groups the exercise program was administrated over a span of 12 weeks, with sessions held twice a week, each lasting one hour. Two physiotherapists supervised the execution of the program.

Balance in static positions

In this part of the exercise program, the patients were instructed to adopt the following postures: kneeling, semi-kneeling, standing with feet together, standing in semi-tandem position (feet together, with one of them slightly in front of the other), standing in a tandem position (one foot in front of the other), and standing in a one-foot posture. During each session, all postures were performed. They were required to maintain each posture for 30 seconds, repeating it four times for each lower limb, except for the one-foot support, which required a 20-second hold²⁴. Using different postures is important because leads the patients to learn to control their balance in different degrees of freedom, different heights of the center of mass, and different support base sizes, being these biomechanical constraints important resources for postural orientation and stability²⁵.

In the experimental group, the levels of difficulty included:

[1] *External support*: the participant performed each posture using a different degree of external support (based on the instructions recommended by Otago Exercise Programme²⁶), which changed every three sessions. This variable was included with the aim of exercising the ability to maintain the posture stability against gravity through the following degrees of support: support offered by the physiotherapist (1st-3rd sessions), support on the parallel bar or wall (4th-6th sessions), without external support (7th-9th sessions) and with the physiotherapist applying external resistance at the individual's scapula (Stabilizing Reversals from PNF – Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Approach²⁷ at the scapula - 10th-12th sessions).

[2] *Dual task*: individuals should maintain the postures while performing head or arms movements in one plane (neck flexion/extension, cervical rotation, shoulder flexion/extension, and shoulder adduction/abduction – 13th-15th sessions), and then in three planes, that is, diagonally (in each of the postures, while catching a ball in one side and to give it to the

physiotherapist on the opposite side – 16th-18th sessions); diagonal movements are a basic procedure from PNF concept, called patterns of PNF, which combines three-dimensional muscle contractions, meaning the movement occurs in the sagittal, transverse, and frontal planes. The aim of this part was to acquire the ability to perform movements in one or more planes while maintaining stability²⁷. To perform movements in one plane is easier than in three planes, because the movement in diagonal engages different muscle synergies, which is common in activities of daily living²⁷.

[3] *Sensory information*: in the 19th-21st treatment sessions, participants performed the exercises blindfolded. In the last three sessions, they were challenged to execute the exercises on an unstable surface using a balance pad (Mormaii®, Garopaba, Brasil). Modifying sensory information during training is important to train the individual's ability to reweight sensory information (coming from the visual, vestibular, and somatosensory systems) to maintain stability in different contexts²⁵.

Balance during walking

This part of the program consisted of gait training under different conditions: forward and backward gait; lateral gait crossing the foot in front, and after crossing the foot behind; braiding gait; march in tandem forward and backward, ending with a mixing of the preceding gaits.

In the experimental group, the levels of difficulty included:

[1] *External support*: it varied as follows - during the 1st to 3rd sessions the participant performed the different gait exercises with the hands of the physiotherapist on his shoulders; during the 4th to 6th sessions, with support of one hand on the wall; during the 7th to 9th sessions without any external support/aid; and during the 10th to 12th sessions with the physiotherapist applying manual resistance to the patient's pelvis.

[2] *Dual task*: during the 13th to 15th sessions vertical and horizontal movements of the head were included; and during the 16th to 18th sessions the patient was asked to walk while catching and throwing a ball.

[3] *Sensory information*: during the 19th to 21st sessions, the exercises were performed blindfolded and during the 22th to 24th sessions the program was executed using an unstable surface (mats).

The same rationality used for balance training based this part.

Muscle strengthening

Strength training was performed in all sessions by both groups, including exercises to strengthen lower limbs using weight shin guards: squat; climbing a step with weight shin guards (step) and plantar flexion. Training consisted of 1 series of 10-15 repetitions, with an interval of 2-3 minutes between each exercise, following the proposal of an “intrinsic model”²⁸, in which the training program is guided by the participant's perceived effort^{29,30}. The objective was to make the patient reach a specific number of repetitions, performing the movement correctly, at a controlled speed. The load was determined so that a “somewhat hard” effort, corresponding to scores 6-7 on the OMNI-Resistance Exercise Scale³¹, or OMNI-RES, reported after each exercise. The load adjustment was performed whenever there was a reduction in the effort perceived by the patient for a given exercise, maintaining scores of 6-7.

Outcome measures

Modified Dynamic Gait Index (mDGI)

The mDGI consists of 8 items that aim to assess the ability to adapt gait in different aspects: gait pattern, level of assistance and time to perform tasks. The total score ranges from 0 (which corresponds to severe gait impairment) to 64 (no gait impairment)^{32,33}. The Minimal Detectable Change of this scale correspond to a difference of 4 points in the total score³².

Berg Balance Scale (BBS)

The BBS aims to assess functional balance in 14 tasks of daily living. Each item receives a score of 0-4, with a total score ranging from 0 to 56. The higher the score, the better the individual's balance. The individual is at risk of falls if his score is equal to or less than 45³⁴.

Timed up and go test (TUG)

It is a functional mobility test in which the risk of falling, gait and transfers are evaluated. It measures the time it takes the individual to get up from a chair, walk three meters, return, and sit down³⁵. A time greater than 13.5 seconds to perform the test indicates a risk of falls in healthy elderly³⁶.

Four Stages balance test (4Stages)

This test aims to assess static balance. Volunteers are asked to stand in 4 progressively more challenging positions: feet together; semi-tandem; tandem and single leg stance. If the

volunteer can maintain a position for 10 seconds without moving the feet or needing support, the next position is indicated³⁷.

Blinding

Outcome assessors were blinded to group allocation. However, blinding of participants and treating physiotherapists was not feasible.

Statistical analysis

The sample size calculation was performed using the G*Power program (version 3.1.9.2, Düsseldorf, Germany). It was considered a statistical design using a mixed ANOVA, with 2 intra-group factors (pre-test vs. post-test time) and 2 inter-group factors (control vs. experimental). The model used in this study assumes a moderate effect size ($\eta^2=0.14$), with an alpha of 5% and a statistical power (1-beta) of 80%. It considers a repeated measures correlation of 0.3 (lower limit of the moderate correlation range) and does not involve correction for sphericity. It was also considering a sample loss of 10%. With this information, we obtained a total sample size of 22 patients.

Data registry and organization was performed in Microsoft Excel (Microsoft®, Redmond, Washington), while statistical analysis was run in JASP 0.17.2.0 environment (The JASP Team, Amsterdam, The Netherlands). A two-way repeated measures ANOVA was used to compare pre- and post-intervention data between the experimental and control groups. An independent t-test was also used to compare the standardized individual differences (SID, individual delta [post-pre] values divided by group delta value) between groups³⁸. Additionally, a one-sample t-test was applied to compare the SID with zero-value reference, to check for significant changes in outcomes' values. The effect size was estimated by calculating the square of eta (η^2) and Cohen's d^{39,40}, respectively. The η^2 scores were interpreted according to the following cut-off values: trivial effects for $\eta^2<0.01$, small effects for $0.01\leq\eta^2<0.06$, moderate effects for $0.06\leq\eta^2<0.14$ and large effects for $\eta^2\geq0.14$ ³⁹. Cohen's d values were interpreted according to the following limits: trivial ($d=0.20$), small ($0.20\leq d<0.50$), moderate ($0.50\leq d<0.80$) or large ($d\geq0.80$)⁴⁰. Finally, the scores of 4-STAGE tests were grouped according to changes in post-to-pre-intervention moment (decreases in performance, increases in performance or no change). Because only one individual from control group exhibit decreases in performance, his/her data was excluded and a 2x2 contingency table analysis was applied. The statistical threshold was defined as alpha equal to 5%.

RESULTS

The trial ended when the sample size was achieved, and the participants performed 24 sessions proposed. Three individuals dropped out of the study during the intervention period (new health problems $n=2$; personal problems $n=1$; see Figure 1).

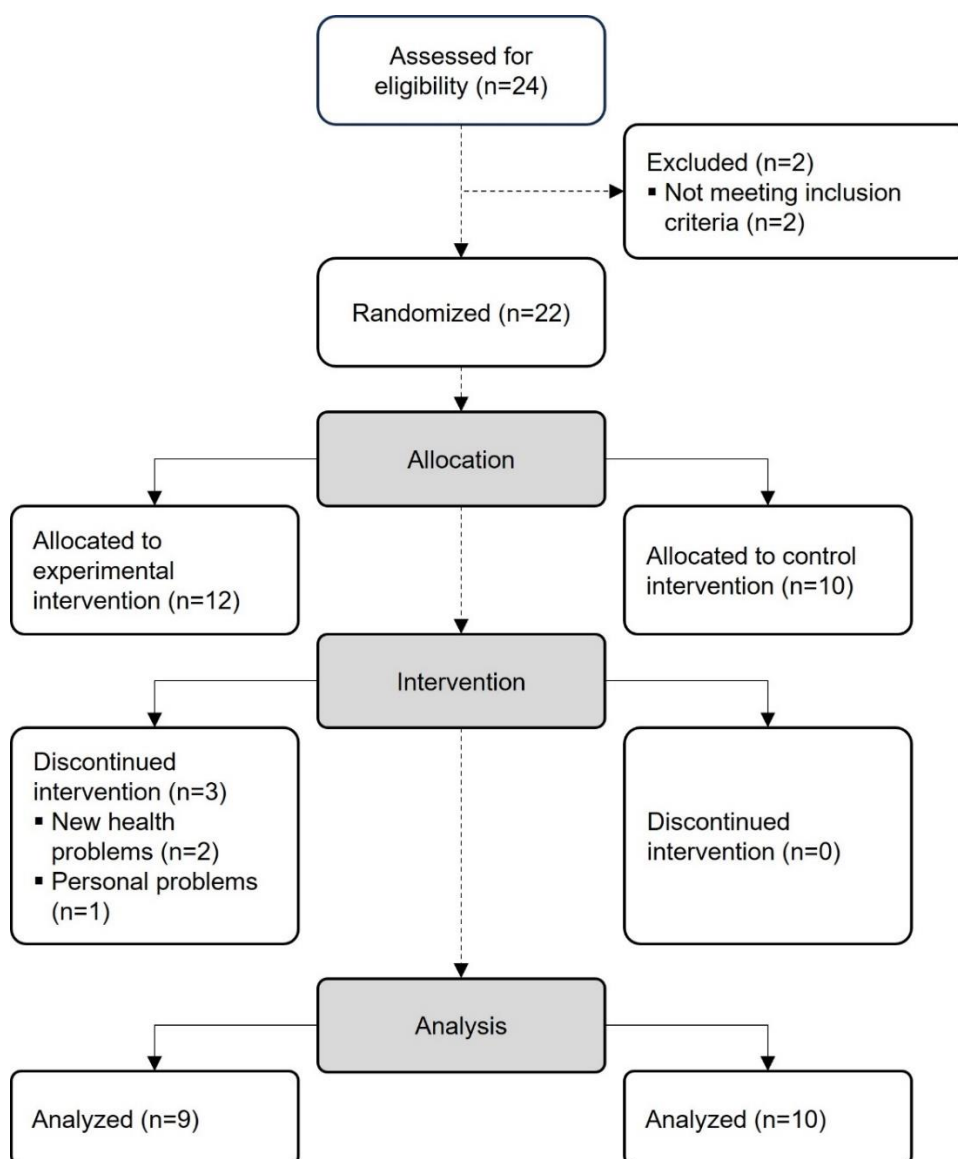


Figure 1. CONSORT Flow Diagram.

The final sample consisted of 19 individuals (Control group = 10, Experimental Group = 9; Figure 1). All 19 participants completed the 24 training sessions without serious complications or falls. Table 1 shows clinical and demographic variables. There was a difference between groups on baseline just for the age variable ($P=0.050$, $d=0.971$).

Table 1. Clinical and demographic variables of patients (n=19).

Variable	Groups		P-value	D
	Control (n=10)	Experimental (n=9)		
Sex (Male/Female)	5/5 (50/50)	2/7 (22/78)	0.210	NA
Age (Years)	65 (60-73)	71 (61-82)	0.050	0.971
Weighth (Kg)	77 (52-118)	65 (49-92)	0.148	-0.697
Heigth (cm)	163 (150-178)	157 (145-178)	0.234	-0.567
Aid device (Yes/No)	0/10 (0/100)	1/8 (11/89)	0.279	NA
Physical activity (Yes/No)	2/8 (20/80)	4/5 (44/56)	0.252	NA

Data are showed as mean (range) or absolute (relative) frequency. P-values from independent t test or chi-square test, for continuous or categorical variables, respectively.

NA, not applicable.

Outcome Measures

Data from the descriptive analysis referring to the outcome measures in the pre- and post-intervention periods of both groups are shown in Table 2 and 3, and Figure 2.

Differences between groups at T0 and T1 moments

Analysis of variance showed a main effect of moment for the BBS score ($P<0.001$, $\eta^2=0.076$), but no main effect for group ($P=0.093$, $\eta^2=0.151$), nor group*moment interaction ($P=0.341$, $\eta^2=0.002$). Similarly, a main effect of moment was found for mDGI score ($P=0.001$, $\eta^2=0.063$), with no main effect for group ($P=0.072$, $\eta^2=0.167$) or group*moment interaction ($P=0.632$, $\eta^2=0.001$). No significant differences were found between groups or moments related to the results of the TUG ($P>0.231$ for all effects). Overall, these results reflect increases in BBS and mDGI scores in the post-intervention period (T1), irrespective of the group (Table 2).

Comparison using standardized individual differences

The computed SID values were compared between groups with a t test for independent samples. Additionally, SID values were compared with zero-value (indicative of no change

between moments) with a one-sample t test. Comparing the SIDs between the groups, we did not find differences for BBS ($P=0.327$, $d=0.463$), TUG ($P=0.262$, $d=0.533$), or mDGI ($P=0.612$, $d=0.237$). However, significant differences were observed when comparing the SIDs to the zero-reference value. As shown in Figure 2, there are differences in both groups for BBS (control group $P=0.006$, $d=1.501$; experimental group $P=0.017$, $d=1.249$) and mDGI ($P=0.040$ for both groups; control group $d=0.856$, experimental group $d=0.904$), but not for TUG ($P=0.438$ for both groups; control group $d=0.275$, experimental group $d=0.275$). Along with the raw scores (see above), these results corroborate the significant changes (increases) in BBS and mDGI scores in the post-intervention period for both groups.

Table 2. Pre- and post-intervention scores of the assessment instruments for both groups

Variables	Groups				ANOVA	
	Control		Experimental		Main effect of moment	
	T0	T1	T0	T1	P-value	η^2
BBS	54	56	51	53	<0.001	0.065
(scores)	(53-56)	(55-56)	(41-56)	(43-56)		
TUG	10.6	10.2	15.1	15.8	0.862	<0.001
(s)	(8.4-13.2)	(7.9-12.3)	(5.7-45.9)	(7.2-52.0)		
mDGI	51	56	42	48	0.001	0.053
(scores)	(43-60)	(50-61)	(7-56)	(18-62)		

T0, pre-intervention time; T1, post-intervention time. BBS, Berg Balance Scale. TUG, Timed Up and Go Test. mDGI, modified Dynamic Gait Index. Data are showed as mean (range).

Analysis of the 4Stages

Table 3 presents the distribution of changes in performance of the 4Stages for each group, along with the result of the Fisher's exact test, accompanied by the effect size measure (phi coefficient, ϕ). Overall, eight participants showed no change, seven increased their performance by 1 point, and three increased it by 2 points. Only one participant in the control group exhibited a negative change, going from a score of 4 to 3 after the intervention (data excluded from analysis). As observed in the table, there is a strong correspondence in the distribution of performance change among the groups, with no differences between them.

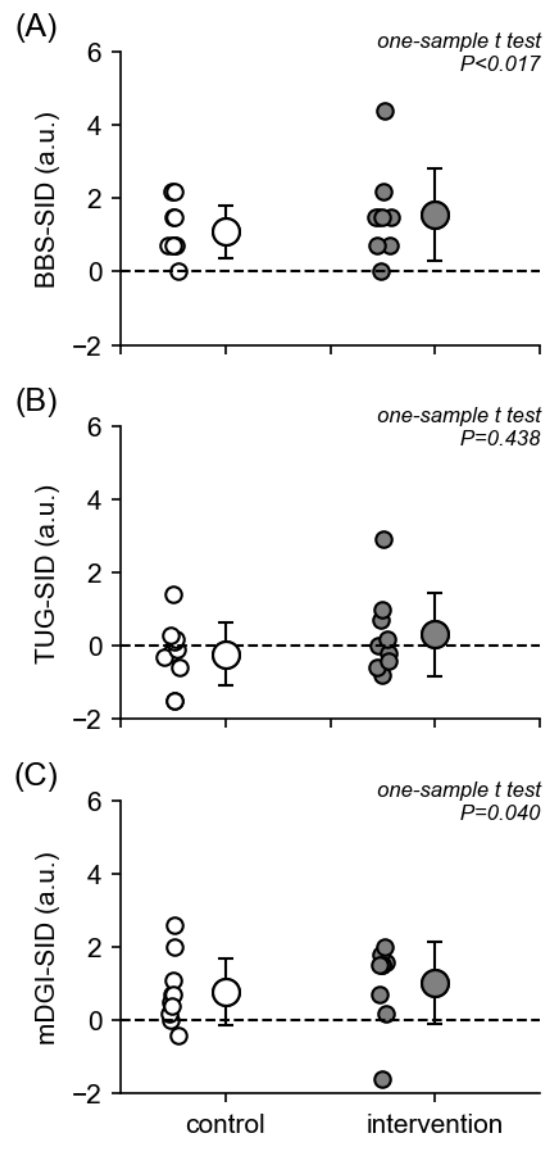


Figure 2. SID values of control (white markers) and intervention (gray markers) groups, for Berg Balance Scale (A), Timed Up and Go (B) and modified-Dynamic Gait Index (C). Individual data (small circles) were showed along with groups' mean and SD (circles with whiskers). Results from one-sample t test are showed as inset. a.u., arbitrary units.

Table 3. Contingency table with the distribution of 4Stages' changes in performance.

	"improvement"	"no improvement"	total	statistics*
Control group	5 (50%)	5 (50%)	10 (100%)	$P=0.344$ $\varphi=0,050$
Experimental group	4 (44%)	5 (56%)	9 (100%)	

*Results from Fisher's exact test. Data presented as groups' absolute (relative) frequency.

DISCUSSION

This study aimed to investigate the effectiveness of an exercise program with systematic progressions of difficulty in reducing the risk of falls in independent elderly people. The results showed improvements in the elderly's performance on the balance (BBS) and gait (mDGI), for both groups, but with no difference between groups. Also, in the 4Stage test, elderly people in both groups improved or maintained their performance, but without difference between groups.

The increase in BBS and mDGI scores in both groups demonstrates an improvement in functional balance and gait balance (or capacity to adapt gait³²), respectively. Similarly, the results of the 4Stage test indicate an improvement in the static balance of our sample. Altogether, these results point to a reduction in the risk of falls among study participants after the intervention.

No difference was found between the groups in any of the outcomes, contrary to initial hypothesis. This result may be attributed to the fact that, in both the experimental and control group, participants were engaged in muscle-strengthening exercises with load progression. This would likely have promoted benefits for both groups. The hypothesis of this study posited that progressions in difficulty could result in increased challenges in the execution of various body functions, such as balance and strength. It is plausible that if the muscle strengthening, to which both groups were exposed, had not been implemented, the experimental group might have demonstrated more improvements than the control group. Added to this is the fact that the sample of control group had a relatively younger mean age than the experimental group, and therefore, they could have a major potential to benefited from the proposed exercises.

According to Shummway-Cook et al. (2013), a difference of 4 points in the total mDGI score means a Minimal Detectable Change. Analyzing the present results, both groups extrapolated this minimal difference by comparing the pre- and post-intervention periods (see Table 2). Furthermore, considering the 4Stage test, the inability to maintain the tandem posture for 10 seconds is a predictor of a fall⁴¹. It is interesting to note that after treatment, 11% of the individuals in the experimental group and 10% of the individuals in the control group were in stage 3 (tandem), and that 66.7% of the individuals in the experimental group and 90% of the control group were in stage 4 (single leg stand). Together, these results suggested that there was an important change in the ability of the elderly participants to maintain postural balance.

Several recent clinical trials that investigated the effects of exercise on the risk of falls in elderly did not offer a treatment to the control group, or offered an intervention not focused on balance or strengthening exercises (such as, for example, muscle stretching)^{12,15,16,19,42,43}. This

makes it difficult to compare these results with the present study, or even to verify the effectiveness of the treatment offered. On the other hand, other trials offered treatment related to balance and/or strength exercises for both treatment groups^{13,14,18,44-47}. Of these, five studies found an improvement for both groups in the post-treatment period^{18,44-47}, as did the present study; one did not find improvement for either group¹³, and finally, one study did not compare the pre- and post-treatment periods¹⁴. Regarding the difference between groups, four studies found a difference in at least one outcome⁴⁴⁻⁴⁷, in the post-intervention period, different from the present study; and one study found no difference between groups for any of the parameters, with improvement for both¹⁸.

Some negative points of the study were the fact that in the control group, the elderly already started the study with higher scores than those in the intervention group (see Table 2), combined with the fact that both groups were subjected to strengthening exercises with load progression. These factors may have masked the effects of progressions of difficulty in balance exercises on the risk of falls in the sample.

CONCLUSION

In conclusion, this study showed that implementing variations in exercise difficulty did not result in greater enhancements compared to not incorporating such progressions. Both exercises programs proposed were effective for decrease the risk of fall, improving balance and gait in elderly people. Nevertheless, here we provided an exercise protocol feasible and safe, with details about progression of difficulties, series, repetitions, and duration, that can be useful as a guide for physical therapists in clinical practice once it improved balance in elderlies. More research is needed to clarify the effectiveness only of progression of difficulties on balance exercises in elderly people.

Declarations of interest: none.

Acknowledgments: This study was financed by Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, No. E-26/211.104/2021) and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES, Código Financeiro 001; No. 88881.708719/2022-01, e No. 88887.708718/2022-00).

REFERENCES

1. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing Process and Physiological Changes. In: *Gerontology*. InTech; 2018. doi:10.5772/intechopen.76249
2. Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2). doi:10.3390/ijerph19020874
3. Montero-Odasso M, Van Der Velde N, Martin FC, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing*. 2022;51(9). doi:10.1093/ageing/afac205
4. Gonçalves ICM, Freitas RF, Aquino EC, Carneiro JA, Lessa A do C. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2022;25. doi:10.1590/1980-549720220031.2
5. Lima J da S, de Quadros DV, da Silva SLC, Tavares JP, Dal Pai D. Costs of hospital admission authorizations due to falls among older people in the Brazilian National Health System, Brazil, 2000-2020: a descriptive study. *Epidemiologia e Serviços de Saude*. 2022;31(1). doi:10.1590/S1679-49742022000100012
6. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;2019(1). doi:10.1002/14651858.CD012424.pub2
7. Thomas E, Battaglia G, Patti A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Medicine*. 2019;98(27):1-9.
8. Amorim JSC de, Leite RC, Brizola R, Yonamine CY. Virtual reality therapy for rehabilitation of balance in the elderly: a systematic review and META-analysis. *Advances in rheumatology*. 2018;58(18):1-10. doi:10.1186/s42358-018-0013-0
9. Thomas E, Battaglia G, Patti A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Medicine (United States)*. 2019;98(27):1-9. doi:10.1097/MD.00000000000016218
10. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2008;51(1):225-239. doi:10.1044/1092-4388(2008/018)
11. Lewthwaite R, Wulf GML through a motivational lens. Motor Learning through a motivational lens. In: Hodges NJ, Williams AM, eds. *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice*. Second. Taylor & Francis Group; 2012:389.
12. Adamczyk J, Celka R, Stemplewski R, Ceynowa K, Maciaszek J. Effects of Jaques–Dalcroze eurhythmics program on postural stability in elderly women. *Sci Rep*. 2022;12(1). doi:10.1038/s41598-022-11095-x

13. Bruce J, Hossain A, Lall R, 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 Technol Assess (Rockv)*. 2021;25(34):1-113. doi:10.3310/HTA25340
14. Musale R, Yeole U, Shinde A, Mane V. *Effect of Stability Trainer Exercises with Mirror Feedback on Balance and Level of Physical Activity in Community Dwelling Elderly*. Vol 11.; 2020.
15. Dhargave P, Sendhilkumar R, James TT. Effect of a structured exercise program in reducing falls and improving balance and gait in the elderly population living in long-term care homes – a randomized controlled trial. *Aging Medicine and Healthcare*. 2020;11(2):53-59. doi:10.33879/AMH.2020.064-1907.014
16. Sedaghati P, Goudarzian M, Ahmadabadi S, Tabatabai-Asl SM. The impact of a multicomponent-functional training with postural correction on functional balance in the elderly with a history of falling. *J Exp Orthop*. 2022;9(1). doi:10.1186/s40634-022-00459-x
17. Arghavani H, Zolaktaf V, Lenjannejadian S. Comparing the effects of anticipatory postural adjustments focused training and balance training on postural preparation, balance confidence and quality of life in elderly with history of a fall. *Aging Clin Exp Res*. 2019;(Oct 14). doi:10.1007/s40520-019-01358-5
18. Mahjur M, Norasteh AA. Effects of home-based specific and comprehensive balance-training programs on balance and functional status in healthy older adults. *Exp Gerontol*. 2022;159. doi:10.1016/j.exger.2022.111701
19. Sitthiracha P, Eungpinichpong W, Chatchawan U. Effect of progressive step marching exercise on balance ability in the elderly: A cluster randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(6):1-16. doi:10.3390/ijerph18063146
20. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol*. 2010;63(8):834-840. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.02.005
21. Castro-Costa É, Fuzikawa C, Uchoa E, Firmo JOA, Lima-costa MF. NORMS FOR THE MINI-MENTAL STATE EXAMINATION Adjustment of the cut-off point in population-based studies (evidences from the Bambuí health aging study). *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(3-A):524-528.
22. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "MINI-MENTAL STATE": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12:189-198.
23. Almeida OP. Mini Exame do Estado Mental e o Diagnóstico de Demência no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 1998;56(3-B):605-612.
24. Bohannon RW, Larkin P, Cook A, Gear J, Singer J. Decrease in timed balance scores with aging. *Phys Ther*. 1984;64(7):1067-1070.

25. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):7-11. doi:10.1093/ageing/afl077
26. Campbell J, Robertson C. OTAGO FORÇA & EQUILÍBRIO PROGRAMA DOMICILIAR DE EXERCÍCIOS. Published online 1997.
27. Adler SS, Beckers D, Buck M. *PNF in Practice*. Fourth Edi. Springer; 2014. doi:10.1007/978-3-642-34988-1 ISBN
28. Philips SM, Winett RA. Uncomplicated Resistance Training and Health-Related Outcomes: Evidence for a Public Health Mandate. 2010;9(4):208-213. doi:10.1249/JSR.0b013e3181e7da73.
29. Gearhart RF, Lagally KM, Riechman SE, Andrews RD. STRENGTH TRACKING USING THE OMNIRESISTANCE EXERCISE SCALE IN OLDER MEN AND WOMEN. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009;23(3):1011-1015.
30. Buskard ANL, Jacobs KA, Eltoukhy MM, et al. Optimal Approach to Load Progressions during Strength Training in Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(11):2224-2233. doi:10.1249/MSS.0000000000002038
31. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(2):333-341. doi:10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A
32. Shumway-cook A, Taylor CS, Matsuda PN, Studer MT, Whetten BK. Expanding the Scoring System for the Dynamic Gait Index. *Phys Ther*. 2013;93(11):1493-1506.
33. Matsuda PN, Taylor CS, Shumway-Cook A. Evidence for the Validity of the Modified Dynamic Gait Index Across Diagnostic Groups. *Phys Ther*. 2014;94(7):996-1004. doi:10.2522/ptj.20130294
34. Berg K, Wood-dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring Balance in the Elderly : Validation of an Instrument. *Canadian Journal of Public Health*. 1992;83(2):S7-S11.
35. Podsiadlo, D; Richardson S. The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148.
36. Shumway-cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000;80(9):896-903.
37. Renfro M, Bainbridge DB, Smith ML. Validation of evidence-Based Fall Prevention Programs for adults with intellectual and / or developmental disorders : a modified otago exercise Program. *Front Public Health*. 2016;4:1-9. doi:10.3389/fpubh.2016.00261
38. Estrada E, Ferrer E, Pardo A. Statistics for evaluating pre-post change: Relation between change in the distribution center and change in the individual scores. *Front Psychol*. 2019;9(JAN). doi:10.3389/fpsyg.2018.02696

39. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Front Psychol.* 2013;4(NOV):1-12. doi:10.3389/fpsyg.2013.00863
40. Cohen RG, Nutt JG, Horak FB. Errors in postural preparation lead to increased choice reaction times for step initiation in older adults. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences.* 2011;66 A(6):705-713. doi:10.1093/gerona/qlr054
41. Phelan EA, Mahoney JE, Voit JC, Stevens JA. Assessment and Management of Fall Risk in Primary Care Settings. *Medical Clinics of North America.* 2015;99(2):281-293. doi:10.1016/j.mcna.2014.11.004
42. Li H, Qiu X, Yang Z, et al. Effects of Cha-Cha Dance Training on the Balance Ability of the Healthy Elderly. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(20). doi:10.3390/ijerph192013535
43. Joung HJ, Lee Y. Effect of Creative Dance on Fitness, Functional Balance, and Mobility Control in the Elderly. *Gerontology.* 2019;65(5):537-546. doi:10.1159/000499402
44. Padte A, Kanase S. EFFECT OF FUNCTIONAL TASK EXERCISES ON SPATIAL GAIT PARAMETERS IN ELDERLY. Published online 2022. doi:10.14704/nq.2022.20.11.NQ66576
45. Avci Trakyalı A, Kaya T, Ince B. Effects of an exercise program combining unsupervised home exercises and supervised group-based exercises on fall-related variables in older adults: a randomized controlled trial. *Eur Geriatr Med.* 2023;14(1):59-67. doi:10.1007/s41999-022-00724-3
46. Da Silva CR, Magalhães LFR, Chaves FMG, Vieira EC do N, Adames APR, Brauns I da SD. Effects of aquatic physiotherapy versus conventional physical therapy on the risk of fall in the elderly: a randomized clinical trial. *Fisioterapia Brasil.* 2020;21(3):253-264. doi:10.33233/fb.v21i3.3459
47. Vaishnavi G, Chandralekha S, Tharani G, et al. To compare the effectiveness of balance training and conventional exercises for elderly individuals. *Res J Pharm Technol.* 2021;14(3):1274-1278. doi:10.5958/0974-360X.2021.00225.0

3.2 Manuscrito para Submissão #2

3.2.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #2

Iniciais dos autores, em ordem:	M.P.G.S.	T.L.	L.F.P.	L.A.S.O.
Concepção	X	X		X
Métodos	X	X		X
Programação				
Validação				
Análise formal	X	X	X	X
Investigação	X	X	X	X
Recursos	X	X	X	X
Manejo dos dados	X	X	X	X
Redação do rascunho	X	X		X
Revisão e edição	X	X		X
Visualização	X	X		X
Supervisão	X			X
Administração do projeto	X	X		X
Obtenção de financiamento		X		X

“Nothing to complain about, just to be grateful!” **Views of older people about an exercise program to improve balance and gait: a qualitative study.**

Marcos Paulo Gonçalves dos Santos^a; Thiago Lemos de Carvalho^{a,b}; Laura Franco Pessoa^c; Laura Alice Santos de Oliveira^{a,d}

^aGraduate Program in Rehabilitation Sciences, Centro Universitário Augusto Motta UNISUAM, Rio de Janeiro, Brazil.

^bInstituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia–INTO, Rio de Janeiro, Brazil.

^cCentro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, Brazil.

^dInstituto Federal do Rio de Janeiro, IFRJ, Rio de Janeiro, Brazil.

Corresponding author: Laura Alice Santos de Oliveira

E-mail: laura.oliveira@souunisuam.com.br

Phone: +55 (21) 993484107

Declarations of interest: none.

Postal addresses:

^aDona Isabel Street, 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 21032-060

^bParis Avenue, 84, Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 21041-020

^cBrasil Avenue, 500 - Caju, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – Postal Code: 20940-070

^dProfessor Carlos Wenceslau Street, 343 - Realengo, Rio de Janeiro - RJ, Brazil – PostalCode: 21710-240

Abstract

Background: The uptake of exercise programs that include muscle strengthening and balance training is important for reducing the risk of falls and their negative consequences for the health of older people. Exploring and documenting the perceived experiences of positive or negative changes in elderly individuals participating in such programs is important to understanding the factors that hinder or facilitate adherence and program completion. This investigation can help to tailor treatment programs to individual needs. **Objective:** to explore the perceptions and experiences of elderly regarding an exercise program to improve balance and gait. **Methods:** This qualitative study involved semi-structured interviews with 19 elderlies, who participated in an exercise program to prevent falls. The analysis was carried out using the Framework Approach, to recognize important themes that faithfully represented the perceptions and ideas of the interviewees. **Results:** The themes that emerged from the interviews were: satisfactory experience; health benefits; reception and bonding; commitment, motivation, and persistence; perception of challenge; continuity; challenges to permanence in the program, and performance difficulties. **Conclusion:** in general, the exercises programs was satisfactory for the participants. They reported improvements in several aspects of their health, but also cited some obstacles to remaining in the program and performing the exercises, in addition to expressing the desire to continue practicing physical exercises. Concluding, this inquiry, particularly regarding the obstacles reported, provides valuable insights for customizing treatment programs based on individual needs in the future. The success of the exercise program is notably reflected in participants' sustained enthusiasm for continued exercise.

Keyword: Accidental Falls; Adherence; Aged.

INTRODUCTION

Falls in the elderly are a public health problem because they can lead to fractures, hospitalization, treatment costs, a decrease in quality of life and in functional independence, and mortality¹⁻⁴. The implementation of exercise programs that include muscle strengthening and postural balance training is important for reducing the risk of falls, fractures and their negative consequences for the health of older people^{3,5,6}.

In addition to physical and functional outcomes, several qualitative studies, using semi-structured interviews or focus groups, have aimed to evaluate the subjective experience of elderly individuals participating in exercise programs designed to reduce the risk of falling. These studies investigate the impact of interventions on their health and their perceptions of facilitators and barriers to participation in these programs⁷⁻¹¹. In general, the participants demonstrated good acceptance to interventions related to fall prevention. They acknowledge various improvements in their health, such as increased strength, flexibility, balance, and even decreased levels of pain^{8,10,11}.

Other studies have attempted to identify factors that complicate or facilitate the recruitment and adherence of elderly individuals to interventions aimed at managing the risk of falls. Among the barrier factors mentioned by the interviewed are transportation, physical effort, cost of participation, large number of sessions, health problems, limited mobility, and fatigue^{7,9}. Among the factors that facilitate adherence and continued participation in these programs, the following were mentioned: health benefits, the opportunity to participate in group activities; the maintenance of independence; a positive relationship with therapists and family support^{7,9}.

From these studies, the variety of perceptions regarding the rehabilitation process stands out^{7,9-11}. It is important to clarify the perceptions and views of older individuals about preventing fall programs, because this can explain the reasons for uptake and completion of the programs^{11,12}. Furthermore, it is necessary to carry out this research in low and middle-income countries, taking into account the socioeconomic condition, specific expectations, and health conditions of their population¹²⁻¹⁴. At last, investigations like this can help to tailor treatment programs to individual needs and conditions.

So, the aim of this study was to investigate the perceptions and experiences of the elderly engaged in an exercise program to improve balance and gait and reduce their risk of falls. The study also aimed to identify the facilitating and barriers factors to their adherence in the program, as well as potential changes in their health.

METHODS

This is a qualitative study, using a constructivist/interpretivist paradigm¹⁵, which aimed to investigate the perceptions and experiences of elderly people who participated in a randomized clinical trial. The study was approved by the local ethics committee (protocol number 40095420.4.0000.5235). The findings of this study were reported according to the Standards for Reporting Qualitative Research (SRQR) statement¹⁶.

Participants

At the beginning of a clinical trial focused on an exercise program to improve balance and gait, the 22 individuals enrolled in the exercise program were invited to take part in the present study. The inclusion criteria were agreeing to participate in this part of the study by providing written consent, completion of the exercise program and answering all interview questions. The eligibility criteria from original randomized clinical trial included individuals of both genders, aged 60 years or older, able to walk 10 meters with or without the use of an aid device. Exclusion criterium were scoring ≤ 18 ¹⁷ on the Mini-Mental State Examination^{18,19} reporting neurological or orthopedic conditions that limit the execution of their daily activities, have amputations or lower limb prostheses, reporting uncontrolled cardiovascular, pulmonary, or metabolic diseases, or exhibit any health condition that could potentially impact the safe execution of the exercise protocol.

Exercise Program

Briefly, in the clinical trial, the participants were engaged in one of two exercise programs designed to improve balance and gait, for 12 weeks, with two sessions per week, each lasting one hour. In experimental group (EG), the participants performed the exercises with varying levels of difficulty for balance exercises (including dual-task, manual resistance, foam surface and blindfold), alongside muscle strengthening. In the control group (CG), the participants performed the same exercise program without progressions of balance difficulty.

Qualitative interview

A semi-structured interview (Table 1) was carried out individually, to explore their perceptions and experiences related to the exercises, the facilitating factors and barriers to their adherence and continuation in the program, along with possible changes in your health. All interviews were carried out in person, individually and were recorded and conducted by a

researcher who took part in the clinical trial. In addition to the free and informed consent form, all participants signed a consent form for the use of image and voice. These forms ensured their anonymity and data confidentiality.

Table 1. Organization of the semi-structured interview.	
Guiding axis	Questions
Motivation	1. Tell us in detail about your experience throughout the treatment program. 2. At any moment, did you think about giving up treatment? Why? 3. How challenging were the exercises for you and why?
Difficulties	1. What are the main difficulties you got when carrying out the exercises? 2. Do you have any suggestions to improve this exercise program?
Benefits of treatment	1. How do you think your health is after this exercise program? Why? 2. How is your postural balance after treatment? Why?

Data analysis

The interviews were analyzed using the Framework Approach²⁰ which consists of a deductive form of analysis, which starts from pre-defined aims for the research. The Framework Approach is a systematic method that allows an in-depth analysis, in which the researcher extracts codes from the interviewees' words, forms categories and finally acquires refined themes useful for describing the participants' ideas and perceptions^{20,21}. For transcription and analysis purposes the interviews were recorded (in audio and video) using smartphone devices. All interviews were transcribed literally using a text editing software. After transcribing the interviews, its content was independently analyzed by two researchers (M.P.G.S.¹ and L.F.P.³). An initial framework was developed using the preliminary analysis and the existing literature^{10,11}. Subsequently, both researchers followed the stages of coding the interviews, formulating categories and, finally, creating themes that represented the concepts found in the interviews. The findings (codes, categories, and themes) were compared by the researchers in each stage, for the purpose of refining and deepening the analysis. The interviewees' statements are presented in this article in the following format: *speech (number of participants, gender, age, allocation group)*. For the analysis of the participants' statements,

barriers or facilitators were considered to be any personal or environmental factors mentioned that positively or negatively influenced their functionality and/or participation in the program, based on the International Classification of Functioning, Disability and Health.

RESULTS

From the 22 participants allocated in the clinical trial, 19 complete all the sessions and were included in the present study. From them, there are 12 females and 7 males, with (mean $\pm$ SD) 68 $\pm$ 6 years old, 160 $\pm$ 10 cm height and 71.3 $\pm$ 17.1 kg weight. Thirteen participants had no previous experience with exercises programs.

The themes that emerged from the interviews were the following: satisfactory experience; health benefits; reception and bonding; commitment, motivation, and persistence; challenge perception; continuity; challenges to permanence in the program and performance difficulties. Each theme is further explored in the sections bellow. Table 2 illustrates the process of analyzing.

Satisfactory experience

The participants expressed satisfaction with their experience in the program in general, and in relation to the proposed exercises, which can be seen in the following statements:

And I really enjoyed the experience; it was very positive. (P001, male, 61, EG)

For me it was a 10. [...] Nothing to complain about, just to be grateful! (P015, female, 75, EG)

[...] your program is excellent, I really liked it. (P009 male 67, CG)

[...] this program is great; you do everything that needs to be done. The program is great! (P011 female 70, EG)

Look, I think it's excellent! [...] for me it was great, there's no... I don't think it can improve anything. (P014 female 64, CG)

Health Benefits

This theme was divided into 3 subthemes, which were: perceived improvement in balance, functional independence, improvements in general health. They are further detailed bellow.

Perceived improvement in balance. All participants perceived improvements in their static or dynamic postural balance. In addition, they noticed an improvement in their balance confidence. When asked how they thought their balance was at the end of the program, participants reported:

I don't trip, I don't fall [...] It's gotten better [...]. Because we have more confidence'
(P002 male 70, CG)

It improved a lot [...] these exercises, I saw that they improved my balance even more!
(P008 Female 62, EG)

The balance has improved a lot. [...] I feel better. Much better! (P009 Male 67, CG)

I liked that... before that I was tripping in the street and everything. That's the end of it, understand? (P016 Male 73, CG)

Now I have a lot of courage and balance. I fell a lot. [...] I fell, I've fallen a lot. [...] It improved. So far, I haven't fallen. (P020 Female 76, EG)

I feel like I'm walking better, balancing better. (P015 Female 75, EG)

Functional Independence. Other topics mentioned in the interviews were the perception of improvement in agility and ability to carry out activities of daily living, related or not to balance, such as going up and down stairs, putting on and taking off shoes and socks, changing light bulbs. These reports point to an improvement in the functional independence of individuals after the intervention.

... my movement... I feel more agile in doing things. (P001 Male 61, EG)

Because of the confidence of moving around, right? Go downstairs, get something. (P002 Male 70, CG)

Ah, I've improved a lot, I've improved a lot. I couldn't climb a ladder or change the light bulb. Now [...] I go up quickly, change the light bulb, go downstairs, I don't feel anything.
(P009 Male 67, CG)

I think I've improved a lot. [...] When I got here... my balance was a little difficult. Then it got better, including climbing stairs. (P018 Female 69, EG)

At first, I couldn't put on my socks. I now... I take it, put on my sneakers, put on my socks, understand? (P021 Male 66, CG)

Improvements in General Health. Some participants from both groups also reported improvements in other aspects of their health, such as relieving back, shoulder and knee pain, higher disposition to carry out tasks, and improvements in mobility, muscle strength of lower limbs and in blood pressure values, among others.

Also, strengthening my legs... I noticed that I had strengthened my leg muscles, which helped me. (P001 Male 61, EG)

And I felt like my legs, which were fragile, were stiff, you know? Here with the strength training and everything. That helped me a lot. (P016 Male 73, CG)

I felt better [...] The pain in my spine and legs too. (P003 Female 82, EG)

These pains have disappeared a lot, and the knee has improved a lot! [...] the knee and legs have improved a lot. (P007 Female 63, CG)

It was cool because my pressure was 14, [and now] it is 12, it is 13. That means the pressure decreased, right? [...] It decreased nicely! (P011 Female 70, EG)

I improved my back a lot. My back hurt, my legs hurt... now I'm better, much better. (P020 Female 76, EG)

This shoulder pain [...] It was great! [...] it was inflamed... both... it was bursitis and tendonitis. [...] Not now, everything is fine. (P019 Female 62, GC)

On the other hand, when asked about how their health would be after the program, some participants reported not feeling any difference about aspects not related to balance and gait.

So, I didn't feel much difference, in terms of health. I don't think I have any problems. (P004 Male 60, CG)

It's normal. (P006 Female 66, EG)

But, for the rest... health is the same as when I joined. (P008 Female 62, EG)

Reception and Bonding

This was another theme that emerged from the patients' statements, who reported feeling well received and well-treated by the team, thanked them for the care and attention received, and reported creating bonds of friendship with the therapists. These aspects may have been facilitating factors for participants' adherence, attendance, and permanence in the treatment program.

It went well... I was well received by people. I don't have anything to say [meaning any complain]. (P003. Female, 83, EG)

It was a great experience! [...] I was well received. Lots of education here, and I really liked it! I really enjoyed being with you. (P012 Male 80, EG)

Ah, I made new friends, I met other people, and for me... it was really good. (P017 Female 66, CG)

I just want to thank you all for your affection, for your attention, and wish you all the best. (P004 Male 60, CG)

I think everything, the affection, everything was... wonderful. I think starting there. Affection, right? Attention... from physiotherapists. I think it was essential for me. (P014 Female 64, CG)

It was the first time here that I had... very different assistance. (P021 Male 66, CG)

Commitment, Motivation and Persistence

When asked if at any moment they thought about giving up the treatment, some participants answered that they had not thought about it and associated this with the importance of keeping the commitment made and finishing everything they start.

A commitment is a commitment [...] I made the commitment, so I always want to keep my word [...]. (P001 Male 61, EG)

No. When I start, I finish. It's not possible halfway. It must start and end, right? (P003 Female 82, EG)

In other statements, it can be noted that the hope of obtaining benefits for their health became a motivating factor for continuing in the program. Still others reported wanting to stay because they were already feeling good or better.

[...] because I thought it would have a good result. (P002 Male 70, CG)

No, because it is beneficial [...] for my health. If I give up, then I would lose the benefit of my health. Because this is great for our health! (P011 Female 70, EG)

No. [...] Because I was feeling good. (P008 Female 62, EG)

It was great for me, for my health, it helped me a lot [...] I don't even want to leave here. (P014 Female 64, CG)

No way! [...] Because I was feeling better, understand? (P015 Female 75, EG)

Other interesting statements showed that, despite the difficulties, there was a desire to complete the program.

[...] because of the distance. [...] but I persisted! (P007 Female 63, CG)

[...] I found it very tiring, but then I said “No, I’m not going to give up, will I go until the end? (P017 Female 66, CG)

On the first day... I couldn't do anything. [...] Then I said: “No. I'll follow.” (P021 Male 66, CG)

Challenge perception

This theme refers to the perception of how challenging the exercises were for the participants. In both groups, there were people who reported feeling a challenge, as well as people who reported little or no challenge. But even these, lastly, mentioned some exercise that was challenging for them.

Yes, the stages were... increasing the difficulty, you know, the level of difficulty. (P001 Male 61, EG)

Ah, it was challenging because... I haven't worked out in a gym for a long time. (P005 Female 63, GC)

Some were quite challenging. [...] Mainly having one knee bent (P015 Female 75, EG)

For me, it was very challenging... (P021 Male 66, CG)

It wasn't much, right? The one with the mask... it was very different, right? So, it was quite challenging, but I managed to do it... (P018 Female 69, EG)

No! The hardest one is the one-legged one. (P003 Female 82, EG)

Ah, it wasn't much. It was quiet. Did you understand? Only at this time of the one leg and the knee... the blindfold and the ball. The rest went smoothly, understand? (P006 Female 66, EG)

Continuity

This other theme found in the content of the interviews refers to the desire of some participants to continue exercising after the end of the three months of the program. The statements suggested the perception of the importance of practicing physical exercise and taking care of their health.

And it was cool because I hadn't done any exercise for a long time, so I'm going to try from now on to continue doing something (laughs). (P004 Male 60, CG)

I said: I'm going to do the weights [strengthening exercises]. [...] But I want to do the weight thing! [...] I will continue (laughs). Very good! (P006 Female 66, EG)

And the idea is to go to a gym and continue exercising or doing Pilates, not stopping, you know? Do something that continues. (P021 Male 66, CG)

Challenges to permanence in the program

We can consider that there was good adherence to the treatment program, since 86% of the initial sample completed the 24 proposed sessions. However, some elderly people reported that at some point they thought about giving up treatment and pointed out barrier factors for their permanence in the program, such as distance, health problems and tiredness.

Ah, only when I was tired. (P005 Female 63, CG)

I thought. [...] Not because of the exercises, but because of the distance. (P006 Female 66, EG)

Many times (laughs)! Exactly because of the distance. [...] (P007 Female 63, CG)

Because of the pain. [...], but... with the calmness of the students, their patience... it got into my head that I couldn't give up. And I really went all the way, and I'm satisfied with that. (P012 Male 80, EG)

I thought [about giving up] at that time... when I got sick... (P019 Female 62, CG)

Performance difficulties

Participants reported some personal barrier factors that made exercise performance difficult, such as pain, tiredness, difficulty maintaining balance in more advanced postures and progressions (which is already expected), difficulty adapting to exercises, and concern about their performance.

For me the biggest difficulty was this, staying balanced with my eyes blindfolded. (P001 Male 61, EG)

[...] standing on one leg, on one knee... that all created an imbalance, right?! With the ball, with the blindfold, but... it was done! (P006 Female 66, EG)

I didn't encounter any major difficulties. The problem was adapting to the exercises. (P011 Female 70, EG)

For me, the biggest difficulty was standing up, supporting my weight on one leg (P021 Male 66, CG)

At first, I was... worried... about doing something wrong. But then I started fixing it, little by little I got better. (P009 Male 67, CG)

The difficulty is... there are some exercises that require more of the leg, right? And these exercises caused a lot of pain in the leg. (P007 Female 63, CG)

They were, yeah... sometimes very tiring because I wasn't in the habit of doing them, right? So, the lack of exercise habit ended up being very tiring for me... (P007 Female 63, CG)

Table 2. Table illustrating the process of analyzing and choosing the themes.

Initial Themes	Initial Categories	Refined Categories	Final Themes
Positive perceptions and facilitating factors	Good experience in the program/ Positive perception regarding the treatment. Expectations met / Participation in the program exceeded expectations. Good insights regarding the proposed exercises / Confidence in what was proposed by the team.	Satisfaction with the treatment program Expectations met or exceeded. Satisfaction with the proposed exercises	SATISFACTORY EXPERIENCE
	Carrying out the compromise / Start and finish / Commitment. Expectation of a positive result / Motivation for feeling good or better than before / Motivation by knowing that exercise is beneficial for health. Persistence despite difficulties / Effort to achieve the goal / Refuse to give up.	Importance of commitment Motivational factors for adherence and completion of treatment. Persistence to achieve goals.	COMMITMENT, MOTIVATION AND PERSISTENCE
Negative perceptions and barrier factors	Stress because of distance. Distance and route as a barrier factor. Desire to give up due to health problems / Pain as a barrier factor / Desire to give up due to weight loss / Willingness to give up due to tiredness / Frustration as a barrier factor.	Difficulties with commuting/travel. Personal factors as a barrier to adherence.	CHALLENGES TO PERMANENCE IN THE PROGRAM

DISCUSSION

This study aimed to explore the perceptions and experiences of elderly regarding an exercise program to improve balance and gait. Participants expressed in their statements a general satisfaction with the exercise program and with the team, in addition to demonstrating a desire to continue practicing physical exercises and caring of their health. Furthermore, they reported improvements in their balance and other aspects of health. On the other hand, patients also reported some difficulties and unwanted effects related to exercise and some barriers to completion of the program.

Perceived benefits for health were expected, once the practicing of exercise is established to be a form of bringing improvements for balance, mobility, functional capacity, and quality of life of older individuals^{5,6,22}. The statements of the sample, cited above, corroborate these advantages of exercising. In the same way, some issues cited, like difficulties in performance, imbalance, pain, and tiredness can be associated with aging process, which is accompanied of wear and tear on the cartilage of the joints, loss of muscle mass and bone density, and deterioration of some physiological functions, including muscle strength, balance, and mobility^{23,24}. Additionally, some participants reported do not have the habit of practicing exercises. Thus, the exercises would be challenging and tiring for these individuals.

It is important to know the constraints and difficulties of patients, once this can help therapists to develop prevent fall programs tailored to individuals' needs and conditions. These results may be helpful to understanding and administrate, if possible, the personal and environmental barriers to optimize treatment.

Some of the present results are in accordance with findings of other published studies. Among the good perceptions and facilitating factors for adherence and attendance in fall prevention programs, which corroborate our findings, are enjoyable and satisfying program, good interaction and empathy with therapists' team, pleasant environment, perceived health benefits, improvements in strength, balance and confidence, commitment, and motivation^{10-12,25,26}. The factors considered as barriers, found in the literature, which agree with the present results are distance, pain, tiredness, fatigue and other health problems^{10,12,25,26}.

On the other hand, in the present study, any themes related with easy access, low-cost of treatment and medical approval to uptake an exercise program as facilitators were cited^{12,25,26}. And finally, some themes and perceptions did not emerge from the interviews as barriers issues, such as lack of social support, competing responsibilities, and monotonous or boring exercises^{11,12,25}.

The results of present study can help physical therapists and others health professionals to know the reasons of elderly's adherence and attendance to rehabilitations programs, allowing then to adapt the treatment to reality and preferences of each patient. Taking measures to ensure continued physical exercise will help maintain healthy gains for the elderly^{11,12}.

Among the limitations of the study are the fact that some participants may have felt inhibited because they were being filmed, in addition to the fact that they were interviewed by a researcher who had participated in the clinical trial intervention. These factors may have influenced their responses, bringing a bias to the research findings.

CONCLUSION

There were several perceived experiences and facilitating factors and barriers mentioned in the interviews carried out in this research. From the codes and categories, emerged themes linked to a satisfactory experience on the program, perceived health benefits, good relationship with team, commitment, challenge perception, desire of continuity, personal and environmental challenges to permanence in the program and performance difficulties. These findings can help to clarify the issues related to adherence and permanence of older individual in prevent falls exercises programs. These findings can facilitate the implementation of exercise programs directed at individual needs and preferences, aiming to practice continuous health care and prevent falls and their consequences.

Declarations of interest: None.

Acknowledgments: Acknowledgments: This study was financed by Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, No. E-26/211.104/2021) and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES, Código Financeiro 001; No. 88881.708719/2022-01, e No. 88887.708718/2022-00).

REFERENCES

1. Montero-Odasso M, Van Der Velde N, Martin FC, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing*. 2022;51(9). doi:10.1093/ageing/afac205
2. Gonçalves ICM, Freitas RF, Aquino EC, Carneiro JA, Lessa A do C. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2022;25. doi:10.1590/1980-549720220031.2
3. Lima J da S, de Quadros DV, da Silva SLC, Tavares JP, Dal Pai D. Costs of hospital admission authorizations due to falls among older people in the Brazilian National Health System, Brazil, 2000-2020: a descriptive study. *Epidemiologia e Servicos de Saude*. 2022;31(1). doi:10.1590/S1679-49742022000100012
4. Luzardo AR, Paula Júnior NF de, Medeiros M, Wolkers PCB, Santos SMA Dos. Repercussions of hospitalization due to fall of the elderly: health care and prevention. *Rev Bras Enferm*. 2018;71 2:763-769. doi:10.1590/0034-7167-2017-0069
5. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019;2019(1). doi:10.1002/14651858.CD012424.pub2
6. Thomas E, Battaglia G, Patti A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. *Medicine (United States)*. 2019;98(27):1-9. doi:10.1097/MD.00000000000016218
7. McMahon S, Talley KM, Wyman JF. Older People's Perspectives on Fall Risk and Fall Prevention Programs: A Literature Review. *Int J Older People Nurs*. 2011;6(4):289-298. doi:10.1111/j.1748-3743.2011.00299.x.Practice
8. Robinson L, Newton JL, Jones D, Dawson P. Self-management and adherence with exercise-based falls prevention programmes: a qualitative study to explore the views and experiences of older people and physiotherapists. *Disabil Rehabil*. 2014;36(5):379-386. doi:10.3109/09638288.2013.797507
9. Yardley L, Bishop FL, Beyer N, et al. Older people's views of falls-prevention interventions in six European countries. *Gerontologist*. 2006;46(5):650-660. doi:10.1093/geront/46.5.650
10. Keay L, Praveen D, Salam A, et al. A mixed methods evaluation of yoga as a fall prevention strategy for older people in India. *Pilot Feasibility Stud*. 2018;4(1). doi:10.1186/s40814-018-0264-x
11. Lafond N, Maula A, Iliffe S, et al. "We got more than we expected." Older people's experiences of falls-prevention exercise interventions and implications for practice; a qualitative study. *Prim Health Care Res Dev*. 2019;20:e103. doi:10.1017/S1463423619000379
12. dos Santos RB, Lago GN, Jencius MC, et al. Older adults' views on barriers and facilitators to participate in a multifactorial falls prevention program: Results from Prevquedas Brasil. *Arch Gerontol Geriatr*. 2021;92. doi:10.1016/j.archger.2020.104287

13. Miranda JJ, Zaman MJ. Miranda and Zaman (why research from rich countries may not benefit developing world) *Rev Saúde Pública* 2010. *Rev Saude Publica*. 2010;44(1):185-189.
14. Anjos SM, Cohen LG, Sterr A, De Andrade KNF, Conforto AB. Translational neurorehabilitation research in the third world: What barriers to trial participation can teach us. *Stroke*. 2014;45(5):1495-1497. doi:10.1161/STROKEAHA.113.003572
15. Rees DK. Considerações Sobre A Pesquisa Qualitativa. *SIGNÓTICA*. 2008;20(2):253-274.
16. O'Brien BC, Harris IB, Beckman TJ, Reed DA, Cook DA. Standards for reporting qualitative research: A synthesis of recommendations. *Academic Medicine*. 2014;89(9):1245-1251. doi:10.1097/ACM.0000000000000388
17. Castro-Costa É, Fuzikawa C, Uchoa E, Firmo JOA, Lima-costa MF. NORMS FOR THE MINI-MENTAL STATE EXAMINATION Adjustment of the cut-off point in population-based studies (evidences from the Bambuí health aging study). *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(3-A):524-528.
18. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "MINI-MENTAL STATE": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12:189-198.
19. Almeida OP. Mini Exame do Estado Mental e o Diagnóstico de Demência no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 1998;56(3-B):605-612.
20. Smith J, Firth J. Qualitative data analysis: application of the framework approach. *Nurse Res*. 2011;18(2):52-62.
21. Pope C, Mays N. *Qualitative Research in Health Care*. 3rd ed. (Pope C, Mays N, eds.). Blackwell Publishing, BMJ books; 2006.
22. Matsudo SM, Victor KRM, Barros Neto TL. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2001;7(1):2-13. doi:10.1002/andp.18300950813
23. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing Process and Physiological Changes. In: *Gerontology*. InTech; 2018. doi:10.5772/intechopen.76249
24. Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A Review on Aging, Sarcopenia, Falls, and Resistance Training in Community-Dwelling Older Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2). doi:10.3390/ijerph19020874
25. Gumber L, Timmons S, Coupland C, et al. "It is designed for everybody to find their own level and to improve themselves"; Views of older people and instructors of the Falls Management Exercise (FaME) programme. *Age Ageing*. 2022;51(2). doi:10.1093/ageing/afac023
26. Morris RL, Hill KD, Ackerman IN, et al. A mixed methods process evaluation of a person-centred falls prevention program. *BMC Health Serv Res*. 2019;19(1). doi:10.1186/s12913-019-4614-

Produto(s) Técnico-Tecnológico(s)

4.1 Produto bibliográfico (técnico)

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Carvalho, Thiago Lemos de; Oliveira, Laura Alice Santos de. **Efeitos de um programa de exercícios para a estabilidade estática e dinâmica em idosos.** 2021. (Trabalho apresentado na XVIII Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM)

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Martins, José Vicente Pereira; Silva, Débora Cristina Lima da; Martins, Camilla Polonini; Horsczaruk, Carlos Henrique Ramos; Lemos, Thiago; Oliveira, Laura Alice Santos de. **A eficácia de um programa de exercícios para a estabilidade estática e dinâmica em idosos.** 2022. (Trabalho apresentado em Simpósio – INTERNATIONAL STUDENTS SYMPOSIUM).

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Carvalho, Thiago Lemos de; Oliveira, Laura Alice Santos de. **Aspectos biopsicossociais de um programa de exercícios para reabilitação do equilíbrio corporal em idosos.** 2022. (Trabalho apresentado durante a XIX Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM)

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Martins, José Vicente Pereira; Silva, Débora Cristina Lima da; Martins, Camilla Polonini; Lemos, Thiago; Oliveira, Laura Alice Santos de. **A eficácia de um programa de exercícios para a melhora do equilíbrio postural em idosos independentes.** 2023 (Trabalho apresentado no I Fórum Discente da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-graduação - Fisioterapia (ABRAPG-Ft))

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Martins, José Vicente Pereira; Silva, Débora Cristina Lima da; Martins, Camilla Polonini; Horsczaruk, Carlos Henrique Ramos; Lemos, Thiago; Oliveira, Laura Alice Santos de. **Efeitos de um programa de exercícios para diminuição do risco de quedas em idosos.** 2023. (Trabalho apresentado em Simpósio – III Simpósio de Fisioterapia Neurofuncional da UNISUAM)

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Martins, José Vicente Pereira; Silva, Débora Cristina Lima da; Martins, Camilla Polonini; Lemos, Thiago; Oliveira, Laura Alice Santos de. **Efeitos de um programa de exercícios para o equilíbrio com ou sem progressão de dificuldade na diminuição do risco de quedas de idosos.** 2023. (Trabalho apresentado durante a XX Semana Internacional de Pesquisa, Extensão e Inovação da UNISUAM)

Santos, Marcos Paulo Gonçalves dos; Martins, José Vicente Pereira; Horsczaruk, Carlos Henrique Ramos; Lemos, Thiago; Oliveira, Laura Alice Santos de. **Efeitos de um programa de exercícios para o equilíbrio com ou sem progressão de dificuldade sobre o desempenho funcional de idosos.** 2023. (Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional)

4.2 Curso de formação profissional

Marcos Paulo Gonçalves dos Santos; Carlos Henrique Ramos Horsczaruk. **Avaliação e tratamento para indivíduos com desequilíbrio.** 2022. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente ensaio clínico, demonstraram que a aplicação de progressões de dificuldade para os exercícios de estabilidade não provocou melhoras maiores, se comparado ao tratamento onde não foram aplicadas progressões. Este resultado pode ser entendido, se levarmos em conta a inclusão de exercícios de fortalecimento muscular para membros inferiores, aos quais ambos os grupos foram expostos, e dos quais ambos os grupos podem ter se beneficiado. Soma-se a isso o fato de que a amostra do grupo controle tinha uma média de idade relativamente menor que a dos indivíduos do grupo experimental e, portanto, poderia ter um grande potencial para se beneficiar dos efeitos dos exercícios.

É importante ressaltar, que apesar deste resultado, ambos os programas de exercícios propostos foram eficazes para diminuir o risco de queda, melhorando o equilíbrio, a marcha e a capacidade funcional dos idosos. Ademais, se publicados os resultados, poderemos fornecer protocolos de exercícios viáveis e seguros, com detalhes sobre progressão de dificuldades, séries, repetições e duração, que pode ser útil como guia para fisioterapeutas na prática clínica. Por fim, mais pesquisas são necessárias para esclarecer a eficácia apenas da progressão das dificuldades nos exercícios para estabilidade em idosos.

No que diz respeito aos estudo transversal de caráter qualitativo, as entrevistas realizadas mostraram que houve diversas experiências percebidas e fatores facilitadores e barreiras mencionados pelos participantes. Dos códigos e categorias emergiram temas vinculados à experiência satisfatória no programa, benefícios percebidos à saúde dos indivíduos, bom relacionamento com a equipe, comprometimento, percepção de desafio, desejo de continuidade, desafios pessoais e ambientais para permanência no programa e dificuldades no desempenho.

Esses achados podem ajudar a elucidar questões relacionadas à adesão e à permanência de idosos em programas de exercícios para prevenção de quedas. Isto poderá facilitar a implementação de programas de exercícios direcionados às necessidades e preferências individuais, visando a prática contínua de cuidados de saúde e a prevenção de quedas e suas consequências para a população idosa.

Experiência no Doutorado

O período do doutorado foi um tempo de grande crescimento pessoal e acadêmico, e no qual pude agregar muito conhecimento teórico e prático. A experiência de supervisionar e treinar mais de 20 alunos durante os anos de 2021 e 2022 foi um grande desafio, uma vez que estávamos vivendo em um contexto de pandemia, no qual eles ficaram privados de aulas práticas. Logo após o retorno às atividades presenciais, iniciamos o treinamento do protocolo de exercícios que durou 8 meses, seguido por mais 8 meses de coleta de dados; períodos esses de muito aprendizado.

Foi de grande valia poder também compartilhar sobre o conteúdo do protocolo de exercícios, contido na Tese, em três oportunidades. Uma delas sendo em um Evento da UNISUAM (citado acima), outra em um *Workshop* na Universidade Estácio de Sá, *campus* Caxias, e no Instituto Federal do Rio de Janeiro, *campus Realengo*. Poder colocar em prática e disseminar um conteúdo relevante para estudantes de graduação foi uma experiência significativa e agregadora para o meu futuro como docente, e acredito que para o crescimento dos discentes também.

Por fim, conduzir um ensaio clínico randomizado e um estudo transversal com abordagem qualitativa pela primeira vez, foi sem dúvida uma experiência muito agregadora e uma realização pessoal e profissional. Poder realizar pesquisas aplicando protocolos de reabilitação foi um diferencial no meu mestrado e doutorado, e sou grato ao PPGCR-UNISUAM e à CAPES por esta oportunidade.