



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE – DS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E SAÚDE



**IMPACTOS DOS TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA
INTENSIDADE NA SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR E NO DESEMPENHO
FUNCIONAL DE IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

LUDMILA SCHETTINO RIBEIRO DE PAULA

JEQUIÉ-BAHIA

2021

LUDMILA SCHETTINO RIBEIRO DE PAULA

**IMPACTOS DOS TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA
INTENSIDADE NA SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR E NO DESEMPENHO
FUNCIONAL DE IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, área de concentração em Saúde Pública, para apreciação e julgamento da Banca Examinadora.

LINHA DE PESQUISA: Vigilância à Saúde

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes

JEQUIÉ-BAHIA

2021

P324i De Paula, Ludmila Schettino Ribeiro.

Impactos dos treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade na sensibilidade tátil plantar e no desempenho funcional de idosas: ensaio clínico randomizado / Ludmila Schettino Ribeiro de Paula.- Jequié, 2021.

141f.

(Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes)

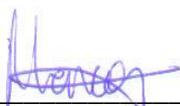
1.Envelhecimento 2.Funcionalidade 3.Funcões sensoriais 4.Equilíbrio postural 5.Propriocepção 6.Treinamento intervalado de alta intensidade
I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 610

FOLHA DE APROVAÇÃO

DE PAULA, Ludmila Schettino Ribeiro. **Impactos dos treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade na sensibilidade tátil plantar e no desempenho funcional de idosas: ensaio clínico randomizado.** 2021. Tese [Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, área de concentração em Saúde Pública. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-BA, 2021.

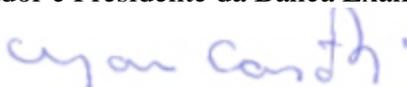
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes

Doutor em Ciências da Saúde

Professor Pleno da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde
Orientador e Presidente da Banca Examinadora



Prof. Dr. Cezar Augusto Casotti

Doutor em Odontologia Preventiva e Social

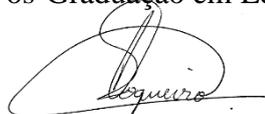
Professor Titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde



Prof. Dr. José Ailton Oliveira Carneiro

Doutor em Ciências Médicas

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-Graduação em Educação Física



Prof. Dr. Raildo da Silva Coqueiro

Doutor em Ciências Fisiológicas

Professor Assistente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Programa de Pós-graduação em Educação Física



Prof. Dr. Dimitri Taurino Guedes

Doutor em Ciências da Saúde

Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Jequié/BA, 15 de Setembro de 2021.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, o meu consolador, que está sempre ao meu lado a me proteger e a conduzir o melhor caminho.
- Aos meus pais, Altair e Darquinha, pelo amor incondicional, pelo incentivo, pelas orações e ensinamentos em toda a minha caminhada.
- As minhas irmãs, cunhados e sobrinhos, pelo carinho e por torcerem sempre por mim.
- Ao meu sogro e sogra pelo apoio e por partilharem etapas importantes da minha vida.
- Ao meu esposo e amigo, Rafael, por ser o meu suporte em todos os momentos. Pelo cuidado, amor, compreensão e por tornar tudo mais simples. Você foi fundamental na elaboração desse trabalho! Agradeço a Deus por sua vida e por nos permitir caminharmos juntos.
- Ao meu filho Bernardo, um presente de Deus em minha vida, que me ensina a cada dia o verdadeiro sentido do amor, da doação e o quanto eu sou forte.
- Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Henrique Fernandes, por todos os ensinamentos, confiança, disponibilidade e amizade. Obrigada pelas orientações que foram essenciais para a consolidação desse trabalho!
- A minha amiga, companheira e dupla Neia, por sua amizade verdadeira e por compartilharmos momentos difíceis nessa jornada, mas muitos outros de imensa alegria. Vencemos! E ao parceiro de projeto e amigo Claudio Mascarenhas, por toda a dedicação e contribuições na elaboração desse estudo.
- Aos meus amigos e familiares, pela amizade e por acompanharem a minha trajetória.
- Aos colegas do doutorado, pelos momentos que passamos juntos e pela troca de experiências.
- Aos pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Fisiologia Neuromuscular (GPFN) e do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE), pelo apoio, dedicação e conhecimentos compartilhados.
- A toda equipe voluntária que contribuiu para o desenvolvimento desse estudo.
- Aos responsáveis pelo Convento Santuário Jesus Crucificado pela colaboração, disponibilidade e receptividade, tornando possível a efetivação desse estudo.
- As coordenadoras dos Grupos de Convivência da Terceira Idade, sempre solícitas e atenciosas.

- As idosas participantes do estudo, por se mostrarem dedicadas e colaborativas às atividades propostas e pela felicidade que transbordavam através de suas presenças, o que nos transmitia coragem para seguir em frente e não desistir.
- Aos professores Jair Sindra e Fernanda Camelier pelas importantes sugestões na qualificação deste estudo.
- Aos professores Cezar Casotti, José Ailton Carneiro, Raildo Coqueiro e Dimitri Taurino que se dispuseram a participar desta banca e a dar suas contribuições que serão necessárias para o êxito deste trabalho.
- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, pelo empenho na condução do Programa, pelo apoio e generosidade.
- Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, pela atenção e disponibilidade.

Muito obrigada!

“Dele, por ele e para ele são todas as coisas. A ele a glória por toda a eternidade! Amém.”

Romanos 11, 36

DE PAULA, Ludmila Schettino Ribeiro. **Impactos dos treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade na sensibilidade tátil plantar e no desempenho funcional de idosas: ensaio clínico randomizado.** Tese [Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-BA, 2021. 141p.

RESUMO

Os objetivos do estudo foram avaliar e comparar a funcionalidade, a sensibilidade tátil plantar, o controle postural e a força de idosas submetidas ao treinamento proprioceptivo ou treinamento funcional de alta intensidade. Refere-se a um ensaio clínico controlado randomizado com 45 idosas com idade entre 60 e 79 anos, não praticantes de treinamento físico regular e que não apresentam limitações que a impossibilitem de realizar exercícios físicos. As participantes foram alocadas aleatoriamente em três grupos: treinamento proprioceptivo convencional (TP / n = 15), treinamento funcional de alta intensidade (HIFT / n = 15) e controle (GC / n = 15) (não realizaram treinamento). Foram submetidas a 24 sessões de intervenção com duração aproximada de 50 minutos cada, três vezes por semana, durante 8 semanas. O grupo TP realizou exercícios que envolveram marcha e equilíbrio postural organizados na forma de um circuito com diferentes texturas e obstáculos e o grupo HIFT realizou exercícios calistênicos envolvendo tronco, membros superiores e inferiores. As variáveis estudadas foram: funcionalidade (Escala de Equilíbrio de Berg/EEB (equilíbrio) e Short Physical Performance Battery/SPPB (desempenho físico de membros inferiores)); sensibilidade tátil plantar (Monofilamentos Semmes-Weinstein); controle postural (estabilometria e duração da passada) e força de membros inferiores (“Levantar e sentar 5 vezes” (TLS 5x) e força de preensão manual (FPM)). Foram realizadas comparações intra-grupos (PRE vs POS) com Teste T pareado e entregrupos (TP vs HIFT vs GC) com um modelo linear misto, sendo adotado o nível de significância de $p < 0.05$ para todos os testes. Ambos os grupos submetidos a intervenção apresentaram melhora significativa nos parâmetros de funcionalidade nas comparações intra-grupo; quando comparados ao grupo controle melhoraram significativamente o desempenho no SPPB ($p < 0,05$), enquanto que uma melhora significativa na EEB foi encontrada somente no grupo TP. Na comparação intra-grupo para a variável sensibilidade tátil plantar foi encontrada melhora significativa no grupo TP e HIFT e piora significativa no GC ($p < 0,05$); já para a comparação entre-grupos foi observada diferença significativa entre os grupos submetidos a intervenção em relação ao GC ($p < 0,05$). Os grupos de intervenção também apresentaram melhora significativa na variável duração da passada na comparação intra-grupo, mas, na comparação entre-grupos, somente o grupo TP apresentou superioridade em relação ao GC. Quanto às variáveis relacionadas a força muscular observou-se que, nas comparações intra-grupos, apenas os grupos submetidos a intervenção apresentaram melhora significativa no TLS 5x, enquanto que apenas o grupo HIFT apresentou aumento significativo na FPM ($p < 0.05$). Na comparação entre-grupos identificou-se superioridade para ambos os grupos treinados em relação ao GC para o TLS 5x, enquanto que apenas o grupo submetido ao HIFT apresentou superioridade em relação ao GC ($p < 0.05$) para a FPM. Não houve diferença significativa entre os grupos TP e HIFT para a variável de desfecho TLS 5x ($p > 0.05$), somente para a FPM. Dessa forma, conclui-se que ambas as intervenções podem promover a melhora da funcionalidade, sensibilidade plantar e força muscular de idosas; entretanto, a única variável que apresentou diferença significativa entre ambas as intervenções propostas no presente estudo foi a FPM.

Descritores: Envelhecimento. Funcionalidade. Funções sensoriais. Equilíbrio Postural. Propriocepção. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade.

DE PAULA, Ludmila Schettino Ribeiro. **Impactos dos treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade na sensibilidade tátil plantar e no desempenho funcional de idosas: ensaio clínico randomizado.** Tese [Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-BA, 2021. 141p.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate and compare the functionality, plantar tactile sensitivity, postural control and upper and lower limb strength in older women submitted to proprioceptive training (TP) or high-intensity functional training (HIFT). Forty-five older women (60 and 79 years old) volunteered in a randomized controlled clinical trial. They were not engaged in regular physical training previously to the experiment and have no limitations to perform physical exercises. Participants were randomly allocated into three groups: conventional proprioceptive training (TP / n = 15), high-intensity functional training (HIFT / n = 15) and control (GC / n = 15) (no training). They carried out 24 intervention sessions lasting approximately 50 minutes each, three times a week, for 8 weeks. The TP group performed exercises including gait and postural balance organized in circuit design, with different textures and obstacles, and the HIFT group performed calisthenic exercises including trunk, upper and lower limbs. The studied variables were: functionality (Berg Balance Scale (balance) and Short Physical Performance Battery (physical performance of lower limbs)); plantar tactile sensitivity (Semmes-Weinstein monofilaments); postural control (stabilometry and stride duration); lower limb strength ("Stand up and sit down 5 times" (SST 5x) and handgrip strength (HGS)). Intragroup comparisons (PRE vs POS) were carried out with paired t test and between group comparisons (TP vs HIFT vs GC) were carried out with a mixed linear model, and the significance level of $p < 0.05$ was set all tests. Both intervention groups showed significant improvement in functionality parameters in intragroup comparisons; when compared to the control group, they significantly improved the performance in SPPB ($p < 0.05$), while a significant improvement in BSE was found only in the TP group. In the intragroup comparison for the plantar tactile sensitivity variable, a significant improvement was found in the TP and HIFT groups and a significant worsening in the CG ($p < 0.05$); for the comparison between groups, a significant difference was observed between the groups submitted to intervention in relation to the CG ($p < 0.05$). The intervention groups also showed a significant improvement in the stride duration variable in the intragroup comparison, but, in the comparison between groups, only the TP group showed superiority in relation to the CG. As for the variables related to muscle strength, it was observed that, in intra-group comparisons, only the groups submitted to intervention showed a significant improvement in TLS 5x, while only the HIFT group showed a significant increase in HGS ($p < 0.05$). In the comparison between groups, superiority was identified for both trained groups in relation to the GC for the TLS 5x, while only the group submitted to HIFT showed superiority in relation to the GC ($p < 0.05$) for the HGS. There was no significant difference between the TP and HIFT groups for the outcome variable TLS 5x ($p > 0.05$), only for HGS. Thus, it is concluded that both interventions can promote the improvement of functionality, plantar sensitivity and muscle strength in elderly women; however, the only variable that showed a significant difference between both interventions proposed in the present study was HGS.

Descriptors: Aging. Functionality. Sensory functions. Postural Balance. Proprioception. High-Intensity Interval Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma das idosas participantes do estudo.....	29
Figura 2 - Circuito proprioceptivo com sete estações.....	32
Figura 3 - Exercícios calistênicos (Protocolo HIFT).....	34
Figura 4 - Periodização de exercícios HIFT.....	35
Quadro 1 - Escores numéricos estipulados para monofilamentos Semmes-Weinstein...	38

Artigo 1

Figura 1 - Fluxograma das idosas participantes do estudo.....	51
Figura 2 - Exercícios calistênicos (Protocolo HIFT).....	54
Figura 3 - Periodização de exercícios HIFT.....	55

Artigo 2

Figura 1 - Fluxograma das idosas participantes do estudo.....	77
Figura 2 - Exercícios calistênicos (Protocolo HIFT).....	80
Figura 3 - Periodização de exercícios HIFT.....	81

Artigo 3

Figura 1 - Fluxograma das idosas participantes do estudo.....	97
Figura 2 - Exercícios calistênicos (Protocolo HIFT).....	100
Figura 3 - Periodização de exercícios HIFT.....	101

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1 - Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção.....60

Tabela 2 - Média±desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (PRE vs POS) e entre-grupos..... 60

Artigo 2

Tabela 1 - Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção.....84

Tabela 2 - Média±desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (PRE vs POS) e entre-grupos..... 85

Artigo 3

Tabela 1 - Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção..... 104

Tabela 2 – Média±desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (intra-grupos) (PRE vs POS) e entre-grupos..... 105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	Colégio Americano de medicina do esporte
AMRAP	As Maximal Repetitions As Possible
CDC	Centers for disease Control and Prevention
CG	Centro de gravidade
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
CP	Centro de Pressão
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DOT	Deslocamento da oscilação total
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
FPM	Força de preensão manual
GC	Grupo Controle
HIFT	High-Intensity Functional Training
HIIT	High-Intensity Interval Training
IMC	Índice de Massa Corpórea
LTF	Limiar de transição fisiológica
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
MIIT	Moderate -Intensity Interval Training
OA	Olho aberto
OF	Olho fechado
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RI	Região Interfalangiana
RM	Região Medial
RML	Região Médio-Lateral
RP	Região Plantar
SNC	Sistema Nervoso Central
SPPB	Short Physical Performance Battery
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TLS5X	Teste de levantar e sentar 5 vezes
TP	Treinamento proprioceptivo convencional
TUG	Time Up and Go
TT	Talk test
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
\leq	Menor ou igual
\geq	Maior ou igual
=	Igual
<	Menor
>	Maior
x	Vezes
+	Mais
-	Menos
\pm	Mais ou menos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Envelhecimento Populacional e Declínio sensório-motor no idoso.....	17
3.2 Estratégias de Intervenção direcionadas ao declínio sensório-motor no idoso.	19
3.2.1 Treinamento Proprioceptivo.....	20
3.2.2 Treinamento Funcional de Alta Intensidade (HIFT).....	21
4 MÉTODOS	25
4.1 Caracterização do estudo.....	25
4.2 Local do estudo.....	25
4.3 População e Amostra.....	25
4.3.1 Critérios de inclusão.....	26
4.3.2 Critérios de exclusão.....	27
4.4 Aspectos éticos.....	27
4.5 Coleta de dados.....	28
4.5.1 Estudo-piloto.....	28
4.5.2 Randomização.....	28
4.5.3 Cegamento.....	29
4.5.4 Intervenções.....	30
4.5.4.1 Protocolo de treinamento proprioceptivo convencional.....	31
4.5.4.2 Protocolo de treinamento funcional de alta intensidade.....	33
4.5.5 Instrumento da coleta de dados e variáveis de resposta.....	36
4.5.5.1 Variáveis sociodemográficas.....	36
4.5.5.2 Variáveis relacionadas à saúde.....	36
4.5.5.3 Sensibilidade tátil plantar.....	36
4.5.5.4 Parâmetros estabilométricos.....	38
4.5.5.5 Duração da passada.....	39
4.5.5.6 Funcionalidade.....	39
4.5.5.7 Força muscular.....	41
4.6 Procedimento estatístico.....	41

5 RESULTADOS	43
5.1 Artigo 1.....	44
5.2 Artigo 2.....	70
5.3 Artigo 3.....	90
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES	121
APÊNDICE A – Instrumento de Rastreamento das Participantes.....	122
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	125
APÊNDICE C – Instrumento de Coleta de Dados.....	128
ANEXO	137
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	138

1 INTRODUÇÃO

Diante de diversas alterações advindas com o envelhecimento humano, destaca-se o declínio das informações sensoriais provenientes dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo (abrangendo a sensibilidade tátil plantar) que levam a uma diminuição do equilíbrio em idosos (SINGH et al., 2012; EIKEMA et al., 2012; TOLEDO; BARELA, 2014). Concomitantemente observa-se prejuízos no sistema muscular esquelético (ANDRADE et al., 2017), que, isoladamente ou integrados aos prejuízos sensoriais podem também influenciar o equilíbrio postural.

O comprometimento da capacidade sensório-motora em indivíduos idosos, o que inclui a sensibilidade tátil plantar, força muscular, e integração sensório-motora, tende a influenciar negativamente no controle postural e na funcionalidade. Dessa forma, um declínio na capacidade sensório-motora torna a população idosa mais frágil e propensa a cair, o que é especialmente observado em mulheres idosas (MORRISON et al., 2013).

As informações sensoriais advindas principalmente dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo são integradas pelo Sistema Nervoso Central (SNC) e usadas para gerar uma resposta motora ideal (PRIETO et al., 1993), visando a manutenção do equilíbrio em condições estáticas (i.e., em posição ortostática) e dinâmica (i.e., durante a deambulação em diferentes ambientes). Quando um ou mais dos elementos do sistema sensorial são prejudicados ou mesmo ausentes, o SNC ajusta o peso das informações sensoriais preservadas, dando um comando motor adequado (PRIETO et al., 1993; PRADELS et al., 2013; PIRÔPO et al., 2016).

Neste contexto, alguns mecanismos de avaliação podem ser úteis na análise do declínio sensório-motor de idosos, como avaliações estáticas das oscilações do centro de pressão (CP) através da estabilometria e também parâmetros dinâmicos relacionados ao equilíbrio, como a análise de parâmetros da marcha (e.g., duração da passada), bem como indicadores de funcionalidade, como as escalas relacionadas ao equilíbrio e mobilidade (e.g., escala de equilíbrio de Berg/ Short Physical Performance Battery (SPPB), avaliação da sensibilidade plantar e testes de força muscular).

Levando em consideração as alterações que se associam ao processo de envelhecimento e as repercussões negativas para a saúde do idoso, a prática de atividade física regular é descrita na literatura como um meio de promover saúde nessa população (BOUTROS et al., 2019).

É bem documentado que a atividade física é capaz de gerar benefícios cardiovasculares, melhoras da força muscular, do controle postural, da função cognitiva/estado emocional (e.g., memória, tratamento da depressão etc), da autonomia e isso é possível a partir da prática de diferentes métodos de treinamento como os programas de treinamento aeróbico (COSTA et al., 2018), treinamento contra-resistido (LOPEZ et al., 2018), treinamento concorrente (i.e., agregando exercícios aeróbico e contra-resistido no mesmo programa de treinamento) (FERRARI et al., 2013), treinamento proprioceptivo (NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA 2012), Pilates (BULLO et al., 2015), entre outros modelos de programa de treinamento (TSANG; HUI-CHAN, 2003).

O treinamento proprioceptivo convencional é aplicado a décadas e se refere a protocolos de exercícios com intuito de estimular o sistema sensório-motor visando alcançar melhora na sensibilidade plantar, controle postural e habilidades funcionais, o que é permitido por meio da utilização de materiais como bolas, bastões, colchonetes, pranchas (BRAGA et al., 2012; NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA, 2012; SINGH et al. 2012; PÉREZ-ROS et al., 2016; PINHEIRO; VILAÇA; CARVALHO, 2014; EGGENBERGER et al., 2015).

Recentemente tem ganhado destaque o treinamento intervalado de alta intensidade (*High-Intensity Interval Training* - HIIT), o qual se refere a uma modalidade de treinamento com a possibilidade de fornecer benefícios como os propostos pelos programas de treinamento mais tradicionais, porém, demandando um menor tempo. A partir da proposta do HIIT, surgiu um novo método de treinamento que veio abranger não só a questão da intensidade, mas que incorporou movimentos funcionais facilmente reproduzíveis e que demandam pouco equipamento, sendo este conhecido como treinamento funcional de alta intensidade (*High intensity functional training* - HIFT). O HIFT corresponde então a uma modalidade de treinamento contemporâneo e, portanto, ainda pouco conhecida. Consiste na realização de movimentos funcionais e de múltiplas articulações para fins de condicionamento aeróbico e de força muscular (FEITO et al., 2018).

A possibilidade de utilizar exercícios calistênicos (exercícios utilizando o próprio peso corporal) em protocolos HIFT representa uma excelente opção de intervenção terapêutica para idosos, visto que incluem exercícios sem carga adicional, com movimentos de baixa complexidade, mas que trabalham a força, potência e flexibilidade muscular, além do condicionamento cardiovascular (HEINRICH et al., 2012; HEINRICH et al., 2015; HEINRICH et al., 2021; MACHADO et al. 2017).

O HIFT, portanto, além de ser uma metodologia de treinamento que tem grande possibilidade de adesão por parte dos praticantes, congrega características que o tornam um

potencial método de intervenção para melhora da capacidade sensório-motora da população idosa, visto que envolve movimentos que exigem ajustes posturais constantes, tal como promovido pelo treinamento proprioceptivo convencional. No entanto, ainda são escassos os estudos que visam avaliar os possíveis benefícios de um programa de HIFT, usando exercícios calistênicos, sobre a capacidade sensório-motora de idosos e as adaptações somatossensoriais advindas com a prática dessa atividade. Adicionalmente não se evidencia na literatura comparações entre o HIFT e treinamento proprioceptivo convencional para esta população.

Desta forma, o presente estudo se justifica na necessidade de investigar se um programa de HIFT usando exercícios calistênicos traz benefícios às respostas sensoriais e motoras de idosas, quando comparado a um programa de treinamento proprioceptivo convencional, com o intuito de buscar evidências científicas de métodos de treinamento que possam minimizar as alterações advindas do envelhecimento e assim promover uma melhor qualidade de vida a essa população.

2 OBJETIVOS

- Avaliar e comparar a funcionalidade e sensibilidade tátil plantar de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade;
- Avaliar e comparar o controle postural estático e dinâmico de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade;
- Avaliar e comparar a força muscular de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Envelhecimento populacional e declínio sensorio-motor no idoso

O processo de envelhecimento populacional é um evento global que se dá pela redução das taxas de mortalidade e aumento da expectativa de vida (MELO et al., 2017). Este fenômeno, inicialmente descrito nos países desenvolvidos, tem sido cada vez mais reportado em países em desenvolvimento, como o Brasil (VERAS; OLIVEIRA, 2018). A preocupação quanto a este fenômeno reside na perspectiva de aumentos em gastos com saúde, especialmente com complicações advindas das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica, que são alterações crônicas e que exigem cuidado permanente (VERAS; OLIVEIRA, 2016).

Outro fator a ser apontado é que as mulheres tem representado a maior proporção da população idosa. Em uma pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2017, identificou-se que a população do Brasil permaneceu na tendência ao envelhecimento nos últimos anos, sendo que a maioria significativa na faixa etária de 60 anos ou mais era representada por mulheres, equivalendo a um total de 16,9 milhões (56% dos idosos), enquanto os homens idosos representaram 13,3 milhões (44% dos idosos) (IBGE, 2017).

No que se refere a aspectos biológicos, o envelhecimento se caracteriza como uma fase natural do ciclo da vida, acompanhada por alterações fisiológicas em todo o organismo, o que pode comprometer a qualidade de vida do idoso. Dentro desse contexto, o declínio sensorio-motor pode ser considerado um fator que tem gerado preocupação, pois torna o idoso mais frágil e propenso a quedas, principalmente devido à deterioração do equilíbrio postural. Declínios das informações sensoriais provenientes dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo são as causas mais reportadas na literatura de diminuição do equilíbrio em idosos (SINGH et al., 2012; EIKEMA et al., 2012; TOLEDO; BARELA, 2014), embora prejuízos no sistema muscular esquelético (i.e., fraqueza muscular) (ANDRADE et al., 2017) sozinhos, ou de forma integrada com os prejuízos sensoriais poderiam também influenciar o controle postural.

As informações sensoriais advindas principalmente dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo são integradas pelo Sistema Nervoso Central (SNC) e usadas para gerar uma resposta motora ideal (PRIETO et al. 1993), visando a manutenção do equilíbrio em condições estáticas (i.e., em posição ortostática) e dinâmica (i.e., durante a deambulação em

diferentes ambientes), o que constitui uma das bases da mobilidade e funcionalidade humana. Quando um ou mais dos elementos do sistema sensorial estão prejudicados ou mesmo ausentes, o SNC ajusta o peso das informações sensoriais hígdas restantes, visando gerar um comando motor adequado para a manutenção da postura em diferentes tarefas (PRIETO et al., 1993; PRADELS et al., 2013; PIRÔPO et al., 2016).

Esta explanação demonstra o quão complexo e multifacetado é esta tarefa aparentemente simples, a manutenção da linha gravitacional do corpo dentro da base de apoio, ou simplesmente, a manutenção do equilíbrio postural. Importante destacar, que a função sensório-motora envolve tanto capacidades físicas, quanto desfechos clínicos que são diretamente influenciados por estas capacidades, assim, alterações na sensibilidade tátil plantar (MACHADO et al., 2016), na propriocepção (RICCI; GAZZOLA; COIMBRA, 2009) e na força muscular (SCHETTINO et al., 2014) que ocorrem com o envelhecimento podem prejudicar o controle postural e, por consequência, a funcionalidade de idosos.

Estudos prévios sugerem alguns fatores intrínsecos relacionados a quedas como idade avançada, baixa percepção visual de profundidade, fraqueza muscular, deterioração vestibular e proprioceptiva (TUUNAINEN et al., 2014; JACOBSON et al., 2019), redução da funcionalidade (COIMBRA et al., 2010) e sexo feminino (MORRISON et al., 2013). O Centro para controle e prevenção de doenças Norte-Americano chama a atenção para o potencial letal das quedas em idosos ao publicar um relatório atestando que, entre 2007 e 2016 o número de mortes relacionadas a eventos de queda em idosos aumentou 30% e uma projeção estima que, se esta taxa de aumento continuar, em 2030 pode-se chegar a 7 mortes relacionadas a quedas por hora (CDC, 2017).

Fica evidente, portanto, a importância de se investir em estratégias que melhorem a capacidade sensório-motora de idosos. Não obstante, a identificação das estratégias de intervenção mais adequadas perfaz um criterioso processo de avaliação, que permita quantificar parâmetros que sejam diretamente relacionados a uma função sensório-motora adequada.

Neste contexto, ferramentas como questionários, testes funcionais e modelos de avaliação clínica e laboratorial podem, em conjunto, oferecer uma visão mais adequada da função sensório-motora de idosos.

A estabilometria é uma ferramenta muito útil na investigação do controle postural, sobretudo em investigações que envolvem os mecanismos de ajustes posturais, mas tem como principal limitação o fato de ser um método de avaliação estática e de acesso praticamente restrito a laboratórios de pesquisa. Em contrapartida, a escala de equilíbrio de Berg (EEB) se

destaca, tanto em âmbito científico, quanto clínico, como uma ferramenta adequada para inferir sobre o equilíbrio e a funcionalidade de idosos (MIYAMOTTO et al., 2004), enquanto o Short Physical Performance Battery (SPPB) (NAKANO, 2007), através de uma bateria de testes físicos que envolvem força, agilidade, mobilidade e equilíbrio, viabiliza uma avaliação rápida e efetiva da funcionalidade de idosos. Testes específicos de força de membros inferiores, como o teste de “levantar e sentar 5 vezes” (TLS 5x) (GURALNIK et al., 1994; PINHEIRO et al., 2016), viabilizam medidas diretas de uma das variáveis mais importantes para o controle postural e desempenho da marcha em idosos. Da mesma forma, medidas de força de membros superiores, como a medida da força de preensão manual (FPM), são associadas não apenas a funcionalidade em idosos, mas também com morbidade e mortalidade nesta população (MCGRATH e tal., 2018).

A avaliação da sensibilidade tátil plantar é outra variável de avaliação clínica amplamente acessível via utilização de instrumentos como os monofilamentos Semmes-Weinstein, visto que a sensibilidade tátil plantar se mostra diretamente associada à velocidade da marcha (DESHPANDE et al., 2008; CRUZ-ALMEIDA et al., 2014), um importante indicador de funcionalidade em idosos.

3.2 Estratégias de intervenção direcionadas ao declínio sensório-motor no idoso

A prática de exercício físico regular é amplamente descrita na literatura como um meio de promover a aquisição de um envelhecimento saudável, por favorecer a independência e melhora na qualidade de vida (BOUTROS et al., 2019). Não obstante, a redução do nível de atividade física ou sedentarismo é um fator de risco para quedas em idosos (LELARD; AHMAIDI, 2015).

Muitos são os benefícios documentados, bem como os modelos de treinamento aplicados, desde benefícios cardiovasculares, de força muscular, controle postural, função cognitiva/ estado emocional (e.g., memória, tratamento da depressão etc), autonomia, associados a programas de treinamento aeróbico (COSTA et al., 2018), treinamento contra-resistido (LOPEZ et al., 2018), treinamento concorrente (i.e., agregando exercícios aeróbico e contra-resistido no mesmo programa de treinamento) (FERRARI et al., 2013), pilates (BULLO et al., 2015), treinamento proprioceptivo (NASCIMENTO; PATRIZZI; OLIVEIRA, 2012) e mais recentemente o treinamento funcional de alta intensidade (HEINRICH et al., 2021).

Assim, o exercício físico pode ser considerado uma importante ferramenta terapêutica voltada para as alterações sensório-motoras que se associam ao processo de envelhecimento. Dentre os diversos programas de treinamento, serão abordadas as características do treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade (HIFT).

3.2.1 Treinamento Proprioceptivo

O treinamento Proprioceptivo, como proposto por Hoffman e Payne (1995), se refere a programas de exercícios com intuito de estimular o sistema sensório-motor visando alcançar melhora no controle postural, o que é permitido por meio da utilização de materiais como bolas, bastões, colchonetes, pranchas (BRAGA et al., 2012). Sendo assim, são necessários constantes ajustes posturais durante a realização desses exercícios, proporcionados por variações nas condições sensoriais em que o exercício é realizado.

Aman et al. (2015) conduziram uma ampla revisão sistemática e concluíram que existem fortes evidências de que o treinamento proprioceptivo é capaz de fornecer importante melhora na função somatossensorial e sensório-motora, reportam ainda que o treinamento proprioceptivo é capaz de induzir a reorganização cortical, confirmando a hipótese de que o treinamento proprioceptivo é um método plausível na melhora da função sensório-motora.

Nascimento, Patrizzi e Oliveira (2012) submeteram idosos a um programa de treinamento proprioceptivo convencional por 4 semanas, observando melhoras significativas no escore total da escala de equilíbrio de Berg, diminuição significativa das oscilações durante a realização do teste de romberg sobre solos estável e instável e com olhos abertos e fechados, além da redução do tempo para percorrer uma distância específica, o que levou os autores a concluir que tais fatores podem resultar na melhora no equilíbrio estático e dinâmico de idosos irregularmente ativos.

No estudo de Avelar et al. (2016) foi proposto um circuito de exercícios proprioceptivos voltado para idosas de 60 anos ou mais, com duração de 24 sessões, no total de 12 semanas e identificaram melhora na capacidade física funcional (Timed Up & Go (TUG), 30-s chair stand, e 6-min walk tests) das idosas treinadas.

Souza et al. (2016) observaram em seu estudo que um programa de treinamento multissensorial englobando exercícios de equilíbrio, mobilidade, alongamento e fortalecimento muscular, realizado por 6 semanas, no total de 12 sessões, foi capaz de proporcionar benefícios no equilíbrio e qualidade de vida de idosos.

De fato, exercícios proprioceptivos têm sido descritos como um importante método de treinamento voltado para melhora do equilíbrio postural de idosos e, portanto, uma forma de atividade física eficaz na redução das quedas nessa população. Porém, ainda não se observa na literatura uma padronização quanto aos protocolos de intervenção e avaliação e quais atividades são específicas para a melhora do equilíbrio postural dinâmico e estático em idosos, dificultando a identificação de quais exercícios podem melhorar significativamente o equilíbrio (DRUMMOND, PAZ, MENEZES, 2018).

3.2.2 Treinamento Funcional de Alta Intensidade (HIFT)

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) tem apontado como importantes tendências atuais de treinamento físico os protocolos de treinamento em grupos, programas de treinamento para população idosa, protocolo de treinamento em circuito com próprio peso corporal (também reportados na literatura como exercícios calistênicos), treinamento funcional e treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). Tais métodos de treinamento são considerados componentes-chave de uma nova metodologia de treinamento de modalidades mistas denominada treinamento funcional de alta intensidade (High-Intensity Functional Training - HIFT), o que vem sendo empregado por diversas franquias/programas de treinamento, como a P90x™, CrossFit®, EXOS™, entre outras (ROY, 2014; KLISZCZEWICZ et al., 2016; THOMPSON, 2014).

O HIFT corresponde então a uma modalidade de treinamento recente, portanto, ainda pouco conhecida. Consiste na realização de movimentos funcionais e de múltiplas articulações para fins de condicionamento aeróbico e de força muscular. O HIFT tem se destacado por se mostrar uma possibilidade de treinamento que pode ser adaptada para diferentes níveis de condicionamento físico e que, se comparada aos exercícios aeróbicos repetitivos, é capaz de promover um maior recrutamento muscular, resultando em efeitos positivos na resistência cardiovascular, força e flexibilidade (HEINRICH et al., 2015; HEINRICH et al., 2012; MURAWSKA-CIALOWICZ; WOJNA; ZUWALA-JAGIELLO, 2015).

Em 2018, Feito et al. propuseram uma definição para o HIFT, destacando-o como um programa de treinamento de alta intensidade (adaptado a capacidade do indivíduo) e que engloba múltiplos movimentos funcionais voltados para a melhora de medidas tanto de aptidão física geral, como, resistência cardiovascular, força, composição corporal, resistência

e flexibilidade, quanto para a melhora das medidas de desempenho, como, agilidade, velocidade, potência e força.

O HIFT apresenta alguns aspectos conceituais parecidos com o HIIT (Treinamento Intervalado de Alta Intensidade), como por exemplo, a característica da intensidade alta do exercício, porém, diferem no que se refere às metodologias de treinamento e isso por sua vez resulta também em diferentes adaptações fisiológicas, onde se verifica que uma variedade de adaptações de desempenho e fisiológicas adquiridas com o HIFT não se observa na metodologia do HIIT tradicional (FEITO et al., 2018).

Normalmente, o HIIT tradicional se baseia em protocolos utilizando equipamentos de natureza unimodal, como: corrida, ciclismo, remo, dentre outros; são exercícios baseados em resistência e que apresentam intervalos de repouso frequentemente mais longos; o HIFT é voltado para protocolos de exercícios multimodais e funcionais, que são aqueles exercícios que promovem o recrutamento muscular em todo o corpo e em múltiplos planos de movimento, como: agachamentos, deadlifts (levantamento terra), cleans, snatches, pull-ups, saltos verticais e outros (HEINRICH et al., 2012; HEINRICH et al., 2014; POSTON et al., 2016). Caracteriza-se pela realização de exercícios em que suas repetições são executadas dentro do menor tempo possível ou pelo maior número de repetições dentro de um período de tempo estabelecido (AMRAP – As Maximal Repetitions As Possible).

Para além dos benefícios fisiológicos, essa nova modalidade de treinamento se mostra altamente motivacional por ser constantemente desafiadora, o que confere maior nível de satisfação durante a prática dessa atividade, se comparado a programas tradicionais de treinamento de resistência e treinamento aeróbico, tendo, portanto, um grande potencial de gerar adesão por seus praticantes (HEINRICH et al., 2014; FISHER et al., 2017; BOX et al., 2019). Adicionalmente, esta modalidade de treinamento costuma ser praticada em grupos de pessoas, proporcionando maior interação social, o que também contribui para o aspecto prazeroso de sua realização (SIMPSON et al., 2017; BYCURA; FEITO; PRATHER, 2017).

Tal processo tende a facilitar não só o início da prática dessa modalidade específica como também a sua adesão (HEINRICH et al., 2021), fornecendo importantes implicações na saúde pública.

No que se refere a idosos, a perspectiva de realização destes exercícios sem carga adicional confere maior segurança, sem perda na capacidade de gerar estímulos suficientes para melhora de funções motoras (BAGGEN et al., 2018). Desta forma, a possibilidade de utilizar exercícios calistênicos em protocolos HIFT representa uma excelente opção de intervenção terapêutica para idosos, visto que incluem exercícios sem carga adicional, com

movimentos de baixa complexidade, mas que trabalham a força, potência e flexibilidade muscular, além do condicionamento cardiovascular (MACHADO et al. 2017).

Boutros et al. (2019) atestam a existência de evidências que sugerem que o aumento da intensidade do exercício pode reduzir o risco de doença cardiovascular e mortalidade. Sendo assim, a prescrição de exercício de alta intensidade pode ser uma estratégia interessante para promover um envelhecimento saudável. Os referidos autores sugerem ainda uma possível revisão das diretrizes atuais de atividade física para idosos, incluindo os exercícios de alta intensidade, como realizados no HIIT e HIFT.

Baseado nas evidências atuais disponíveis sobre o HIFT, Feito et al. (2018), em uma revisão abordando esta modalidade de treinamento, destacam que são necessários estudos adicionais que possam avaliar os possíveis benefícios desse treinamento em variadas circunstâncias, como também nos diferentes grupos etários, a fim de cobrir as lacunas que ainda existem na literatura. Parte dos destaques feitos por Feito et al. (2018) foram investigados na revisão sistemática com metanálise desenvolvida por Wilke & Mohr (2020), que compilaram dados de 16 estudos comparando programas de treinamento HIFT com grupos controle (i.e., que permaneceram sem treinamento) ou programas de treinamento de endurance (realizado de forma contínua e com intensidade moderada), programas de treinamento contra-resistido, ou programas de treinamento de equilíbrio.

Wilke & Mohr (2020) observaram que o treinamento com HIFT se mostrou superior a uma condição controle no que se refere a ganhos de força muscular e condicionamento cardiorrespiratório, não sendo observado diferença em relação a ganhos nestas mesmas variáveis quando comparado a programas de treinamento de endurance. Os autores também constataram que estudos comparando os efeitos de HIFT a treinamento resistido e a treinamento de equilíbrio não foram identificados até o momento, havendo uma lacuna de conhecimento neste aspecto.

No estudo de Heinrich et al. (2021) foi observado a melhora do desempenho físico funcional de idosos (Lift and carry test), após 16 sessões de HIFT (2x por semana por 8 semanas, total de 16 sessões). O protocolo de treinamento englobou tanto exercícios com o próprio peso corporal, como aqueles realizados com uso de equipamentos.

O potencial de benefício de programas de HIFT sobre o equilíbrio/controle postural (estático e dinâmico) de idosos são reportados na literatura (GARCÍA-PINILLOS et al., 2019; BALLESTA-GARCÍA et al., 2019; JIMÉNEZ-GARCÍA et al., 2019a; JIMÉNEZ-GARCÍA et al., 2019b). Medidas de deslocamento do CP através de estabilometria, medidas de desempenho motor, como o desempenho no teste TUG e a velocidade da marcha em 10

metros, tem sido utilizadas e os resultados são promissores. No entanto, não são identificados estudos que tenham comparado programas de HIFT com programas de treinamento proprioceptivo, os quais são o padrão ouro para desenvolvimento de habilidades de equilíbrio/controle postural (estático e dinâmico), visto que as comparações nos estudos previamente publicados se restringem a grupos controles sem treinamento ou submetidos a treinamento de condicionamento cardiorrespiratório.

4 MÉTODOS

Esse estudo foi desenvolvido de acordo com as recomendações do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), que são diretrizes que visam melhorar a qualidade dos ensaios clínicos controlados e randomizados, e que consta de um check-list de 25 itens necessários para uma pesquisa clínica, possibilitando assim, uma maior confiabilidade e relevância das descobertas (SCHULZ et al., 2010).

4.1 Caracterização do estudo

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado. Este tipo de estudo é capaz de minimizar a influência de fatores de confusão sobre relações de causa-efeito, quando comparados aos demais desenhos, daí sua grande relevância como fonte de evidências (SOUZA, 2009). Os participantes são alocados nos grupos de intervenção e controle de forma aleatória, possibilitando que as características sejam distribuídas de modo semelhante entre os grupos (PORTELA et al., 2015).

4.2 Local do estudo

O estudo foi realizado no município de Jequié, localizado no interior do Estado da Bahia, na sua mesorregião Centro-Sul, a 365 km da capital. O local onde foram realizadas as intervenções e avaliações das idosas foi o Convento Santuário Jesus Crucificado, situado no bairro Jequiezinho.

O Convento foi eleito por possuir espaços amplos como salão de eventos e diversas salas, o que, de fato, constituiu num dos pontos favoráveis para as avaliações das idosas e desenvolvimento dos treinamentos propostos. Somado à disponibilidade dos espaços, a sua localização nas proximidades da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, favoreceu a logística de deslocamento e participação dos colaboradores, pesquisadores e participantes do estudo.

4.3 População e Amostra

Participaram do estudo 50 idosas integrantes de quatro Grupos de Convivência da Terceira Idade, localizados no bairro Jequiezinho, Jequié/BA. Os grupos foram selecionados

por situarem próximos ao local do estudo, no intuito de obter uma maior adesão das participantes.

A escolha por participantes do sexo feminino para o estudo se deu ao observar nas visitas aos grupos que apenas dois idosos do sexo masculino estavam frequentando os grupos e de forma esporádica, dessa forma, para não comprometer a homogeneidade das características dos idosos entre os grupos a serem comparados, optamos por esses não participarem. Somado a esse fato, a literatura aponta que a população idosa do sexo feminino apresenta maior prevalência de dinapenia (NEVES et al., 2018) e quedas (MORRISON et al., 2013), bem como maior potencial de benefício de intervenções profiláticas, como exercícios terapêuticos para prevenção de quedas com fraturas subsequentes (TSUDA, 2017).

O tamanho amostral foi definido a partir de resultados de um estudo piloto com 15 idosas (5 em cada grupo) e tendo como desfecho a diferença (i.e., desempenho antes do treinamento ou controle - desempenho após o treinamento ou controle) no teste SPPB (Short Physical Performance Battery), por ser o desfecho primário do estudo. Para o cálculo amostral considerou-se o $\alpha=0.05$ e o poder do teste $(1-\beta) = 0.80$, sendo 3 grupos (controle x treinamento proprioceptivo convencional x HIFT), tendo um número amostral mínimo de 33 indivíduos (i.e., 11 em cada grupo). O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software G*Power[®] versão 3.1.

4.3.1 Critérios de inclusão:

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão no estudo (APÊNDICE A):

- a) Indivíduos do sexo feminino com idade mínima de 60 anos e máxima de 79 anos;
- b) Indivíduos que não estivessem praticando nenhuma modalidade de exercícios físicos (orientados e regulares) nos últimos três meses. Caso estejam praticando atividade física, que seja classificado como insuficientemente ativo em função do não cumprimento das recomendações quanto à duração, ou seja, menos de 150 minutos semanais (WHO, 2010);
- c) Ausência de déficit cognitivo avaliado através do instrumento Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) de Folstein, Folstein e Mchugh (1975), versão utilizada no Brasil e adaptada por Bertolucci et al. (1994). A ausência de transtorno cognitivo seguiu os valores de corte de acordo com a escolaridade: analfabeto ≥ 13 pontos, 1 a 8 anos incompletos ≥ 18 pontos, e 8 anos ou mais de escolaridade ≥ 26 pontos (BERTOLUCCI et al., 1994).
- d) Ausência de diagnóstico de diabetes mellitus;
- e) Ausência de vestibulopatias;

- f) Ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios;
- g) Ausência de alguma dificuldade visual ou auditiva que comprometesse os treinamentos propostos;
- h) Ausência de lesões cutâneas nos pés e amputações;
- i) Ausência de lesões osteoarticulares que pudessem impedir ou dificultar a realização dos treinamentos;
- j) Deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares;
- k) Ausência de claudicação ou outra alteração do padrão da marcha por qualquer razão;
- l) Disponibilidade para comparecer aos treinamentos realizados ao longo do estudo.

4.3.2 Critérios de exclusão:

Foi adotado o seguinte critério de exclusão:

- Frequentar outro programa de reabilitação durante o treinamento ou nos últimos três meses.

4.4 Aspectos Éticos

Este estudo foi realizado de acordo com a resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sob o parecer nº 3.932.381 (ANEXO A). O estudo foi cadastrado no banco de dados do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), número de registro RBR-38xqkw.

As participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B), sendo que nenhuma remuneração ou recompensa foi oferecida para a participação no estudo. A identidade das participantes foi mantida em sigilo e os resultados advindos da pesquisa apenas divulgados em forma de artigos científicos em periódicos indexados.

4.5 Coleta de Dados

4.5.1 Estudo-piloto

Previamente ao início das intervenções foi realizado um estudo-piloto com 15 idosas, as quais foram distribuídas nos grupos controle (n=5), proprioceptivo convencional (n=5) e HIFT (n=5). As participantes foram treinadas três vezes por semana durante quatro semanas, sendo avaliadas antes e após o treinamento, objetivando testar e avaliar os protocolos de treinamento, os instrumentos de avaliação, assim como, treinar os pesquisadores em relação às avaliações e treinamentos; e, por fim, avaliar a logística de horários e espaço físico do local do estudo. Este estudo-piloto possibilitou ajustes no tempo de treinamento das participantes, melhor manuseio dos recursos utilizados e padronização de alguns métodos de avaliação.

4.5.2 Randomização

Os grupos de convivência apresentavam um total de 155 participantes. Após o rastreio, de acordo com os critérios estabelecidos, permaneceram 50 idosas, as quais foram submetidas à randomização estratificada por faixa etária (60-69/70-79 anos) e Índice de Massa Corpórea - IMC (baixo/alto), buscando assim uma maior homogeneidade na alocação dessas entre os grupos. Para a categorização do IMC foi utilizada a mediana (26,1 kg/m²). A partir da estratificação, as idosas foram distribuídas em quatro grupos: faixa etária (60-69 anos) e baixo IMC, faixa etária (60-69 anos) e alto IMC, faixa etária (70-79 anos) e baixo IMC, e faixa etária (70-79 anos) e alto IMC.

Em seguida, foi elaborado um código para cada participante e realizado a randomização em blocos de três indivíduos para cada estrato. Os blocos foram randomizados através do software Microsoft Excel versão 2013, sendo posteriormente os códigos distribuídos nos três grupos do estudo (grupo controle (GC), grupo intervenção 1 (TP) que realizou o treinamento proprioceptivo convencional, grupo intervenção 2 (HIFT) que realizou o treinamento funcional de alta intensidade). A estratégia de randomização por blocos garante que os grupos sejam equilibrados quanto ao número de participantes (FERREIRA; PATINO, 2016). Todo o processo foi realizado por um pesquisador sem envolvimento clínico no ensaio, garantindo assim, o sigilo da alocação.

Os grupos controle e treinamento proprioceptivo convencional foram compostos por 17 idosas e o grupo HIFT por 16 idosas, sendo que ao final do estudo todos os grupos

contavam com 15 idosas, devido a perda de continuidade (desistência, não comparecimento às avaliações) de 5 idosas (10% de perda amostral) (2 no GC, 2 no TP e 1 no HIFT). A Figura 1 apresenta um fluxograma ilustrando o processo de seleção e alocação da amostra.

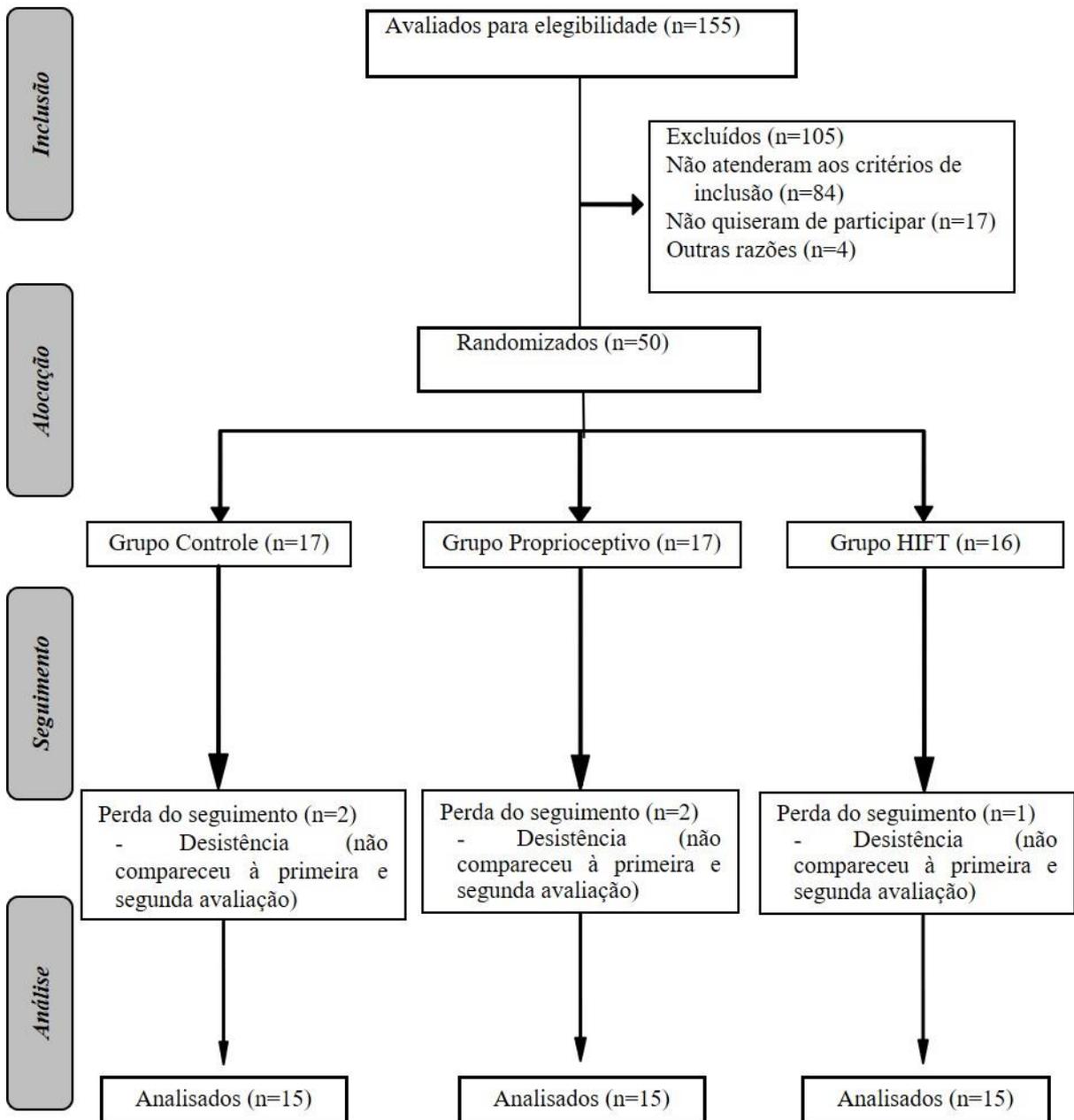


Figura 1. Fluxograma das idosas participantes do estudo.

4.5.3 Cegamento

Ao se tratar de estudo clínico randomizado é orientado, sempre que possível, o mascaramento ou cegamento, ou seja, evitar que os participantes e pesquisadores do estudo

saibam em qual grupo se deu a alocação de cada indivíduo, auxiliando, dessa forma, na prevenção de vieses na pesquisa (HULLEY et al., 2015).

Neste estudo, o cegamento das participantes e dos pesquisadores não foi possível, uma vez que ambos presenciaram e vivenciaram a execução dos treinamentos propostos. No entanto, o cegamento foi possível para os avaliadores, os quais desconheciam a qual grupo cada idosa foi alocada. A análise estatística também foi realizada de forma cega, sendo o banco de dados codificado em grupo 1, 2 e 3, sem identificação explícita de qual intervenção foi aplicada em cada grupo.

4.5.4 Intervenções

O grupo intervenção 1 (TP) foi submetido ao treinamento proprioceptivo convencional, o grupo intervenção 2 (HIFT) ao treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) e o grupo controle (GC) não participou de nenhuma modalidade de treinamento durante o período de intervenção.

O período de treinamento teve a duração de 8 semanas, sendo realizado 3 (três) vezes por semana (total de 24 sessões), com duração de aproximadamente 50 minutos cada e intervalo mínimo de 48 horas entre cada sessão. Cada sessão foi organizada da seguinte forma: aquecimento (10 min), treinamento proprioceptivo ou HIFT (~30 min) e desaquecimento (10 min), com monitoramento da pressão arterial e frequência cardíaca antes, após e eventualmente durante às intervenções.

O aquecimento consistiu em caminhada (4 minutos) e exercícios de alongamento da musculatura de membros superiores, inferiores e coluna vertebral (6 minutos). O desaquecimento foi realizado a partir de exercícios respiratórios (5 minutos), e alongamentos (5 minutos).

Para a familiarização com os protocolos propostos, antes de iniciar a intervenção, todos os exercícios tiveram seus objetivos apresentados, como também, as participantes receberam a orientação quanto à forma correta de execução. Na primeira sessão foi permitida a realização de duas tentativas por exercício; além disso, sempre que necessário, as idosas eram auxiliadas verbalmente e por meio de contato manual dos pesquisadores no corpo das participantes sobre a melhor e mais correta forma de se movimentar para atingir os objetivos dos treinamentos e promover a correção postural.

As participantes foram orientadas a não modificarem as atividades de vida diária durante o período de intervenção, evitando assim, possíveis influências de fatores externos sobre os desfechos da pesquisa.

O monitoramento da intensidade do exercício foi baseado no Talk Test (TT), o qual é amplamente recomendado para monitoramento da intensidade dos exercícios quando instrumentos mais objetivos (e.g., ergoespirometria, monitores da Frequência Cardíaca) não estão disponíveis (BRAWNER et al., 2006; FOSTER et al., 2008; QUINN e COONS, 2011; REED e PIPE, 2014).

Segundo De Lucca et al. (2012), o TT corresponde a um método subjetivo para controle da intensidade de exercícios baseado na dificuldade de fala e que nas últimas duas décadas vem ganhando aderência e atenção na comunidade científica. Tem sido reportado a sua relação com variáveis fisiológicas e psicofísicas, sendo que, o pressuposto básico desse método é que, em determinadas intensidades de exercício, o indivíduo não é capaz de manter uma conversa confortável, estando a ventilação e outras respostas fisiológicas associadas a essa dificuldade. Assim, alguns limiares de transição fisiológica (LTF) podem ser detectados de maneira indireta.

A pressão arterial e a frequência cardíaca eram monitoradas antes de iniciar a intervenção (aquecimento), pontualmente durante a intervenção e ao término (desaquecimento), durante as 8 semanas de treinamento.

Por questões de segurança, ambos os treinamentos eram suspensos caso as idosas apresentassem tonturas, mal-estar, dores musculares, aumento da pressão arterial além do limite estabelecido (160 x 90 mmHg), e qualquer outro desconforto físico.

Como exposto anteriormente, durante o treinamento dos grupos TP e HIFT, o GC não recebeu nenhum tipo de intervenção, mas ao final do estudo, por razões éticas, o GC realizou treinamento englobando exercícios realizados tanto no treinamento proprioceptivo quanto no HIFT.

4.5.4.1 Protocolo de treinamento proprioceptivo convencional

O protocolo de treinamento proprioceptivo convencional foi organizado espacialmente na forma de um circuito com diferentes texturas e obstáculos, sendo composto por sete estações (Figura 2). Foram utilizados os seguintes materiais: 1 colchonete de dimensão 120 X 70 X 10 cm (estação 1), 1 módulo de espuma - mini trave de dimensão de 190 X 22 X 10 cm (estação 2), 4 argolas de agilidade com 42 cm de diâmetro (estação 3), 1 tábua proprioceptiva

lateral de dimensão de 60 X 36 X 8 cm (estação 4), 2 cones de agilidade de dimensão de 23 X 14 cm (estação 5), 1 disco proprioceptivo com 40 cm de diâmetro (estação 6), e 3 barreiras de agilidade de dimensão de 70 X 15/ 70 X 20/ 70 X 25 cm (estação 7). O circuito envolveu treino de marcha e equilíbrio postural.

As participantes realizaram exercícios específicos em cada estação, discriminados a seguir:

- Estação 1: Passadas laterais com deslocamento para direita, para esquerda, passadas para frente e para trás sobre superfície instável (colchonete denso), exercícios em apoio bipodal e unipodal (direita e esquerda) com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 2: Marcha de frente, de costas e lateral com estreitamento de base sobre superfície instável (mini trave de espuma), marcha alternando solo e mini trave, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 3: Marcha lateral, de frente, de costas e com pernas cruzadas entre as argolas de agilidade.
- Estação 4: Exercício látero-lateral e antero-posterior sobre a tábua proprioceptiva lateral com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 5: Marcha entre os cones com estreitamento de base e em trajeto circular com apoio total dos pés, com apoio apenas dos calcanhares, e com apoio apenas no terço anterior dos pés.
- Estação 6: Exercícios no disco proprioceptivo com deslocamentos multidirecionais e associado ao lançamento de bola.
- Estação 7: Marcha lateral, de frente e de costas sobre barreiras de agilidade, associado ao lançamento de bola.

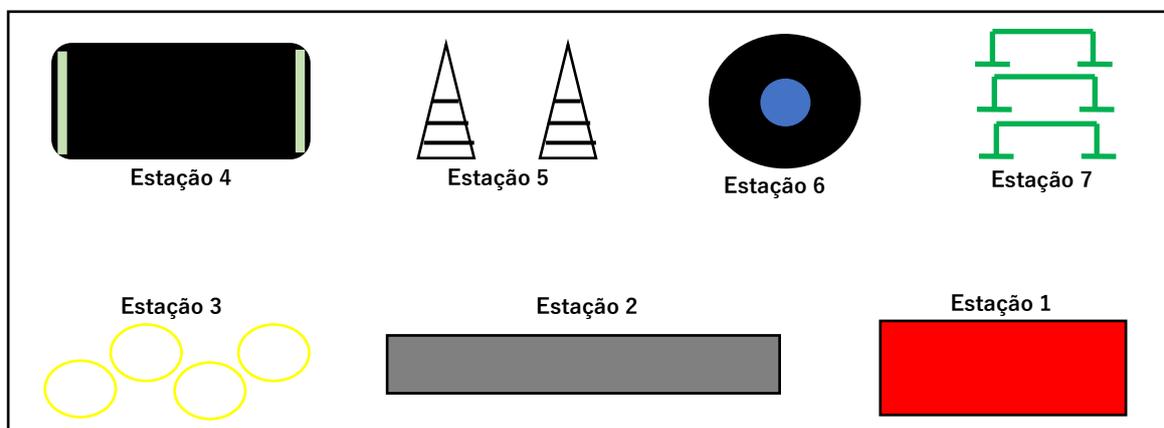


Figura 2. Circuito proprioceptivo com sete estações.

Cada idosa permaneceu por dois minutos em cada estação, tendo um intervalo de trinta segundos entre as estações. Após percorrer as sete estações, cada participante realizou um percurso de frente, de lado e de costas por todas as estações de forma contínua, tendo um intervalo de trinta segundos entre os circuitos, até completar o tempo proposto de 30 minutos. Durante todo o protocolo cada idosa foi acompanhada por um pesquisador e foi levada em consideração a capacidade física e de execução de cada participante em relação à realização das atividades. Os exercícios do protocolo de treinamento convencional foram realizados de acordo com o ritmo habitual de cada participante e baseados na literatura consultada (SANTOS et al., 2008; ALFIERI, 2008, REZENDE et al., 2012).

4.5.4.2 Protocolo de treinamento funcional de alta intensidade

O protocolo de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) foi estruturado em 2 blocos de exercícios com intervalo de descanso de 2 minutos entre si. Cada bloco de exercício foi constituído por 8 séries com períodos de exercício e repouso intercalados. Foram aplicados 30 segundos de exercício na intensidade máxima suportada pelo idosa (all-out) e 60 segundos de descanso. Desta forma, a duração do treinamento com HIFT foi de aproximadamente 26 minutos.

Para essa modalidade de treinamento foram propostos 6 exercícios calistênicos: burpees, jumping jacks (polichinelo), mountain climbers, air squat, lunge e reverse lunge (Figura 3). Os movimentos selecionados foram baseados nos exercícios propostos por McRae et al. (2012) e adaptados para as idosas, facilitando a execução dos mesmos. A escolha dos movimentos foi baseada na proposta de Machado et al. (2017), buscando aplicar exercícios em que a carga é o próprio peso corporal (i.e., exercícios calistênicos), envolvendo membros superiores, tronco e membros inferiores, além de exigir mudanças constantes do centro de gravidade, o que exige ajustes posturais constantemente.

Cada sessão foi composta pelo treinamento com dois exercícios previamente selecionados (um em cada bloco), de forma que todos os seis exercícios propostos pudessem ser realizados durante a semana, permitindo que, ao final do treinamento, as participantes tivessem contato o maior número de vezes com cada um destes (Figura 4). O treinamento foi padronizado para que todas as idosas realizassem os mesmos exercícios e o mesmo tempo de duração em cada um deles. O protocolo proposto neste estudo foi assim estruturado após o estudo piloto, em que procurou-se verificar a tolerância dos idosos ao exercício proposto, considerando o grau de complexidade de execução.

Para a realização dos exercícios foram utilizados os seguintes materiais: um tatame emborrachado 5x5m, cadeiras para apoio, caixa de som e um celular com o aplicativo Tabata timer®.

Durante todo o protocolo cada idosa foi acompanhada por um pesquisador capacitado e habilitado para prescrição e monitoramento de programas de exercício. Foi levada em consideração a capacidade física e de execução de cada participante em relação à realização dos exercícios, visto que a intensidade era relativa à capacidade de cada voluntária. Quando houve a necessidade, os exercícios foram adaptados para as condições de cada idosa (e.g. utilização de cadeira como apoio), porém, mantendo ao máximo a qualidade da execução.

Foram registrados o número de repetições para cada série de exercício executado.

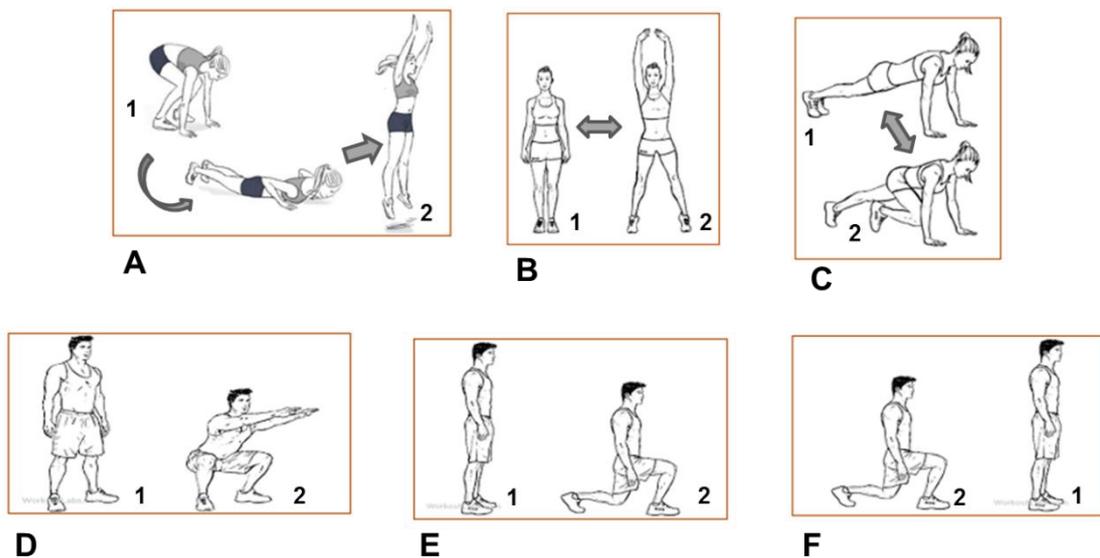


Figura 3. Exercícios calistênicos do protocolo HIFT. (A) Burpee; (B) Jumping Jacks; (C) Mountain Climber; (D) Air squat; (E) Lunge (uma das pernas se desloca para frente); (F) Reverse Lunge (uma das pernas se desloca para trás); (1) posição inicial; (2) posição final. Fonte: Google imagens (imagem adaptada)

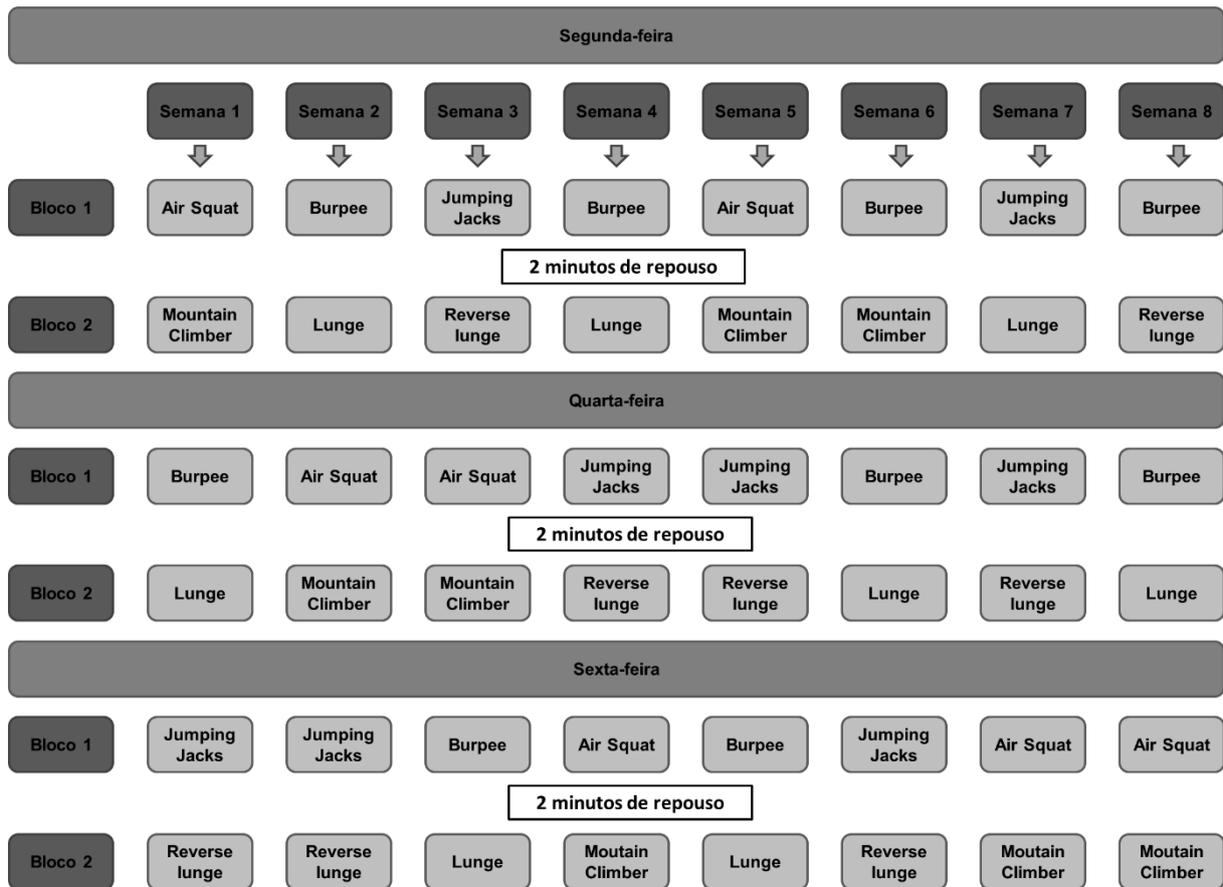


Figura 4. Periodização de exercícios HIFT.

Ambos os protocolos de intervenção foram realizados com os pés descalços, visto que o TP exige esta condição e que o HIFT envolveu a realização de burpees, movimentos onde o idoso se deita no chão. Desta forma, por questão de higiene e visando padronizar as sessões de treinamento, todos os treinos do grupo HIFT foram realizados em tatame emborrachado, estando a idosa com os pés descalços.

O monitoramento da intensidade do exercício através do Talk Test (TT) (DE LUCCA et al., 2012) se baseou na capacidade do idoso em conversar durante a execução do exercício, deste modo, ao final de cada período de exercício (i.e., durante os intervalos de 60 segundos de duração), os idosos foram questionados se estavam bem e a capacidade de responder “sim eu estou bem” era verificada pelos avaliadores. A incapacidade de responder de forma clara a este questionamento após os 60 segundos de descanso limitava a continuidade para a próxima série de exercício.

4.5.5 Instrumento da coleta de dados e variáveis de resposta

Para a realização do estudo foi utilizado um questionário composto por informações sociodemográficas e relacionadas à saúde, como também, teste de sensibilidade tátil plantar, avaliação dos parâmetros estabilométricos, duração da passada, testes de desempenho para funcionalidade e avaliação da força muscular (APÊNDICE C).

As avaliações das variáveis foram realizadas em dois momentos: antes do treinamento (PRE) e pós-treinamento (POS), por pesquisadores que não participaram do processo de alocação das idosas e não tiveram contato com os grupos de treinamento. Para o GC, as participantes foram avaliadas e reavaliadas obedecendo o mesmo período e local estabelecido para os grupos de intervenção.

4.5.5.1 Variáveis sociodemográficas

Este bloco consiste em variáveis sociodemográficas, tais como: idade (anos completos), situação conjugal (com companheiro, sem companheiro) e escolaridade (analfabeto, alfabetizado).

4.5.5.2 Variáveis relacionadas à saúde

As variáveis relacionadas à saúde foram: Índice de Massa Corpórea (IMC), quedas nos últimos 12 meses (sim, não) e uso de medicamentos (sim, não). As variáveis supracitadas foram obtidas por meio do autorrelato, com exceção do IMC que foi calculado pela relação entre massa corporal (Kg) e estatura ao quadrado (m^2), sendo expresso em Kg/m^2 .

4.5.5.3 Sensibilidade tátil plantar

Se refere às informações da avaliação da sensibilidade tátil pressórica na região plantar que foi realizada através dos monofilamentos de Semmes-Weinstein “estesiômetro” da marca SORRI®, composto por seis filamentos de nylon de igual comprimento, de diferentes cores e variados diâmetros que produzem uma pressão padronizada sobre a superfície da pele.

Os monofilamentos têm a finalidade de avaliar e quantificar o limiar de percepção do tato e sensação de pressão profunda do pé (SOUZA et al., 2005). A classificação dos filamentos é baseada em suas cores, a seguir:

- cor verde (0,05gf) e azul (0,2gf): sensibilidade normal;
- cor violeta (2,0gf): dificuldade com a discriminação de forma e temperatura;
- cor vermelho escuro (4,0gf): discreta perda da sensação protetora, vulnerável a lesões;
- cor laranja (10,0gf): leve perda da sensação protetora;
- cor vermelho magenta (300,0gf): perda da sensação protetora;
- Nenhuma resposta: perda da sensibilidade total.

Os monofilamentos foram aplicados em 10 pontos diferentes em cada pé, predefinido por Armstrong et al. (1998), os quais consistem: Região Plantar (RP) do 1º dedo; RP do 3º dedo; RP do 5º dedo; RP do 1º metatarso; RP do 3º metatarso; RP do 5º metatarso; Região Medial (RM) da face plantar do pé; Região Médio-Lateral (RML) da face plantar do pé; Calcâneo; Região Interfalangiana (RI) entre o 1º e 2º dedo.

O protocolo de avaliação seguiu as instruções do manual do usuário do fabricante do produto “Estesiômetro SORRI®”, bem como de outros estudos (SALES; SOUZA; CARDOSO, 2012; MACHADO et al., 2017).

Antes de iniciar o procedimento, realizou-se um teste com o monofilamento, o qual era aplicado em uma área do braço das participantes com sensibilidade preservada para que pudesse ser verificada a correta compreensão do teste. As participantes foram posicionadas deitadas numa maca na posição supina, olhos fechados e ambiente silencioso. Cada monofilamento foi aplicado perpendicularmente por cerca de 1 a 2 segundos em cada ponto, de forma a se encurvar sobre a área sem deslizar sobre a pele da idosa. Os testes eram iniciados pelo monofilamento mais fino e de menor pressão (0,05gf, cor verde), sendo que em caso de ausência de resposta utilizava-se um monofilamento de maior diâmetro e pressão (0,2gf, cor azul) e, assim, sucessivamente até que a participante pudesse ser capaz de detectar o toque.

Cada monofilamento foi pressionado sobre a pele, sendo a participante orientada a indicar o momento e o local quando sentisse a pressão do filamento. A aplicação foi repetida duas vezes no mesmo local e alternada com, pelo menos, uma aplicação simulada, na qual o monofilamento não era aplicado. Desta forma, foram feitas três perguntas por local de aplicação, sendo considerada sensação ausente se duas respostas fossem incorretas diante das três tentativas.

O registro dos testes foi feito marcando em cada ponto estabelecido a cor correspondente ao primeiro monofilamento que a participante detectou ao toque. Para permitir a comparação entre as situações, um escore numérico foi estipulado para cada monofilamento

que variou de 0 (zero) nenhuma percepção a 6 (seis) sensibilidade normal, ou seja, quanto maior o escore melhor a sensibilidade tátil plantar (Quadro 1). A sensibilidade foi determinada por regiões dos pés direito e esquerdo: antepé (somatório dos pontos de sete regiões), mediopé (somatório dos pontos de duas regiões), retropé (escore de uma região) e pé inteiro (somatório de todos os pontos avaliados). Para fins de análise estatística, foi obtida a soma dos escores de toda a região plantar de cada pé (i.e., direito e esquerdo).

Quadro 1. Escores numéricos estipulados para cada monofilamento Semmes-Weinstein.

Monofilamento percebido	Escore
Não percepção de nenhum monofilamento	0
Vermelho magenta (300,0gf)	1
Laranja (10,0gf)	2
Vermelho escuro (4,0gf)	3
Violeta (2,0gf)	4
Azul (0,2gf)	5
Verde (0,05gf)	6

4.5.5.4 Parâmetros estabilométricos

As oscilações do centro de pressão (CP) foram coletadas em uma plataforma de força modelo BIOMECH 400[®] (EMG System Brasil), com taxa de amostragem de 100 Hz. As participantes permaneceram em posição ortostática sobre a plataforma, com os braços ao longo do corpo, apoio bipodal com distância de 6 cm entre os calcanhares e ângulo de 30° entre os pés. Foi dada a orientação para permanecerem o mais imóvel possível durante o registro (30 segundos) olhando para um ponto fixo colocado a uma distância de 2 metros em uma parede à frente e à altura do olhar dos voluntários para referência visual durante o registro com os olhos abertos. Estes procedimentos foram adotados para garantir que os voluntários estivessem na mesma posição dos pés nos registros PRE e POS 8 semanas de intervenção. Foram realizados 6 registros de 30 segundos com intervalo de 1 minuto entre estas, sendo 3 registros de olhos abertos e 3 de olhos fechados, obtidas em ordem randômica (ALFIERI, 2008). Foi utilizado o valor médio das três medidas para a análise.

As oscilações do CP corporal foram analisadas no software MATLAB[®] com rotinas previamente desenvolvidas para os dados deste projeto de modo a obter parâmetros estabilométricos no domínio do tempo (deslocamento da oscilação total [DOT] do CP e a área de oscilação do CP [AREA]).

4.5.5.5 Duração da passada

A duração da passada foi obtida a partir do registro da pressão plantar, utilizando uma plataforma piezoelétrica Footwork Pro[®] com superfície ativa de 490 x 490 mm, constituído de 4.096 captadores capacitivos calibrados, frequência de amostragem de 200 Hz, pressão máxima por captador de 120 N/cm².

Antes de se iniciar a coleta dos dados, foi solicitado as participantes que caminhassem em linha reta pela sala de exame e sobre a plataforma de pressão até que se sentissem confortáveis diante das condições experimentais. Para dar início à coleta, as idosas foram instruídas a caminhar e ao chegar à plataforma pisar primeiro com o pé direito no percurso de ida, e no retorno, com o pé esquerdo.

A marcha foi orientada com olhar para frente, evitando assim que as idosas se concentrassem na plataforma de pressão e alterassem conseqüentemente os seus padrões normais de marcha. O percurso foi realizado três vezes com cada perna para o cálculo da média do tempo de contato dos pés durante a passada.

Para fins de análise estatística foi computada a média do tempo dos dois pés.

4.5.5.6 Funcionalidade

Os testes de desempenho para funcionalidade foram: Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e Short Physical Performance Battery (SPPB).

Para avaliação funcional do equilíbrio foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), traduzida e validada para a população brasileira, que consiste em testes clínicos funcionais utilizados para avaliar o equilíbrio de idosos nas atividades diárias (MIYAMOTTO et al., 2004). O teste avalia tanto a forma como é realizada cada tarefa como o tempo para realizá-la. Os elementos do teste consistem em 14 tarefas semelhantes às várias atividades da vida diária, como sentar, levantar, inclinar-se pra frente, virar-se, entre outras, indicando o equilíbrio do sujeito ao realizar as atividades motoras, podendo assim prever a probabilidade de ocorrência de quedas. As tarefas são agrupadas em: transferências (tarefas 1, 4 e 5), provas estacionárias (tarefas 2, 3, 6 e 7), alcance funcional (tarefa 8), componentes rotacionais (tarefas 9, 10 e 11) e base de sustentação diminuída (tarefa 12, 13 e 14) (MIYAMOTTO et al., 2004).

Antes do início dos testes, foi demonstrada às participantes a melhor maneira de realizar cada tarefa. Para a execução dos testes foram utilizados: uma cadeira de 42 cm de

altura com encosto e sem braços; uma cadeira de 42 cm de altura com encosto e apoio de braço; um step de 15 cm de altura; um cronômetro digital; um objeto quadrado com 5x5x5 cm, e uma régua de 30 cm.

Para cada atividade da EEB foram atribuídas escores que variaram de 0 para incapacidade de exercer atividades até 4 para realização de tarefas com independência, sendo que os escores totais variam de 0 a 56 pontos, na qual a máxima pontuação corresponde ao melhor desempenho (MIYAMOTTO et al., 2004).

Para a avaliação do desempenho físico funcional de membros inferiores foi utilizado o Short Physical Performance Battery (SPPB) que consiste em uma bateria de testes proposto por Guralnik em 1994, sendo adaptado e validado para população brasileira por Nakano em 2007. Existe grande diversidade de testes físicos que permitem inferir o grau de funcionalidade de idosos, sendo a opção pelo SPPB no presente estudo fundamentada na evidência de que esta é uma ferramenta bem estabelecida para avaliar o desempenho físico de membros inferiores, capaz de prever desfechos como quedas, limitações de mobilidade/autonomia, síndrome da fragilidade e até mesmo mortalidade por causas gerais em idosos (Middleton & Fritz, 2013; Pavasini et al., 2016).

Esse instrumento avalia a capacidade física, priorizando testes de função de membros inferiores, sendo constituído de três etapas: equilíbrio, velocidade da marcha, e levantar e sentar da cadeira. Para o teste de equilíbrio, as participantes foram orientadas a se manter na postura bípede nas seguintes posições: pés juntos (side-by-side); um pé parcialmente à frente do outro (semi-tadem stand); e um pé à frente do outro (tadem stand), mantendo-se por 10 segundos em cada posição. Para o teste de velocidade da marcha foi adotada uma distância de 3 metros, e instruído as idosas a realizarem a caminhada nessa distância com velocidade em passo habitual, sendo registrados dois tempos (ida e volta), e considerado o menor tempo de execução. O teste de levantar e sentar foi realizado utilizando-se uma cadeira de 44 cm, no qual as participantes levantavam e sentavam na cadeira cinco vezes consecutivas, sem o auxílio dos membros superiores, e de forma mais rápida possível (NAKANO, 2007).

As três etapas são pontuadas de 0 a 4, de acordo com o tempo de cada tarefa. O escore total da SPPB foi obtido pela somatória das pontuações nos testes de equilíbrio, velocidade da marcha e teste de levantar e sentar cinco vezes consecutivas, variando de 0 (pior desempenho) a 12 pontos (melhor desempenho) (GURALNIK et al., 1994).

4.5.5.7 Força muscular

A força muscular foi avaliada a partir dos testes: Força de preensão manual (FPM) e “Levantar e sentar 5 vezes”.

Força de preensão manual (FPM)

A força de preensão manual foi medida usando um transdutor de força (EMG System Brasil, São José dos Campos, SP) com taxa de amostragem de 2 kHz, conforme descrito por Pereira et al. (2011) e Schettino et al. (2014). As voluntárias permaneceram sentadas com os braços relaxados ao lado do corpo. Em seguida, foram orientadas a posicionar o braço dominante a 90° de flexão do cotovelo e com o antebraço na posição neutra. A alça do dispositivo foi encaixada na palma da mão com os dedos em flexão de 90° nas articulações interfalangeanas proximal e distal com o polegar em abdução de 90°.

Foram realizadas duas contrações isométricas voluntárias máximas de preensão manual com um intervalo de descanso entre tentativas de 1 min, e a força máxima de preensão manual de cada tentativa foi identificada. Os sujeitos foram cuidadosamente orientados a se contrair “o mais rápido e com força possível” após o comando “vai,” mantendo a contração por 3 s, sendo estimulados verbalmente até quando o comando “pare” fosse dado. O sinal do extensômetro foi suavizado por um filtro Butterworth digital de quarta ordem, zero-lag, com uma frequência de corte de 15 Hz e o melhor desempenho de força de preensão manual entre as tentativas foi usada para análise (PEREIRA et al., 2011; SCHETTINO et al., 2014).

Teste de levantar e sentar 5 vezes

O “teste de levantar e sentar 5 vezes” foi usado para avaliar a força / resistência dos membros inferiores. Durante o teste, as idosas foram orientadas a cruzar os braços sobre o peito, levantar-se e sentar-se cinco vezes em uma cadeira o mais rápido possível, sendo o tempo medido em segundos (GURALNIK et al., 1994; PINHEIRO et al., 2016). O indivíduo foi considerado capaz de realizar o teste, quando conseguisse completá-lo em um tempo ≤ 60 segundos.

4.6 Procedimento estatístico

Os dados contínuos foram apresentados como média e desvio padrão e os dados categóricos como frequências absoluta e relativa. A comparação entre dados contínuos foi

realizada com ANOVA e entre dados categóricos a partir do teste Qui-quadrado ou exato de Fisher. A inspeção visual dos gráficos de histograma, juntamente com o teste de Shapiro-Wilk foram usados para verificar a normalidade da distribuição das variáveis estudadas. As diferenças intra-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando o Teste T de Student, enquanto as diferenças entre-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando um modelo linear misto considerando como fator fixo os grupos (GC, TP, HIFT) e a medida PRE como fator randômico. Todas as idosas que concluíram as avaliações foram incluídas na análise, independentemente do número de sessões, visando garantir uma análise por intenção de tratar (HERBERT et al., 2011).

As diferenças entre as médias nas comparações intra-grupos (PRE x POS) e entre-grupos (GC x TP x HIFT) com seus respectivos intervalos de confiança 95% foram reportados e interpretados como medida do tamanho do efeito (HERBERT et al., 2011), visto que estes permitem a identificação da direção e da magnitude do efeito, sendo por essa razão uma medida de tamanho do efeito. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em SPSS 21.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, Il, USA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0.05$. A análise estatística também foi realizada de forma cega, sendo o banco de dados codificado em grupo 1, 2 e 3, sem identificação explícita de qual intervenção foi aplicada em cada grupo.

5 RESULTADOS

O presente estudo apresenta os seus resultados sob a forma de três artigos, os quais foram construídos a fim de atender aos objetivos do estudo. O artigo 1 é intitulado “*Comparação da funcionalidade e sensibilidade tátil plantar de idosas submetidas ao treinamento proprioceptivo e treinamento funcional de alta intensidade: ensaio clínico randomizado*”; o artigo 2 é intitulado “*Comparação do controle postural estático e dinâmico após 8 semanas de treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade em idosas: ensaio clínico randomizado*”; e o artigo 3 é intitulado “*Efeitos dos treinamentos proprioceptivo e funcional de alta intensidade na força muscular de idosas: ensaio clínico randomizado*”. Os artigos estão formatados conforme as normas dos periódicos selecionados para submissão e são apresentados a seguir.

5.1 Artigo 1

COMPARAÇÃO DA FUNCIONALIDADE E SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR DE IDOSAS SUBMETIDAS AO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO E TREINAMENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

O artigo será submetido à revista Journal of the American Medical Directors Association e foi elaborado conforme as orientações para autores desse periódico, disponível em: <https://www.elsevier.com/journals/journal-of-the-american-medical-directors-association/1525-8610/guide-for-authors>

**COMPARAÇÃO DA FUNCIONALIDADE E SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR DE
IDOSAS SUBMETIDAS AO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO E
TREINAMENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

FUNCIONALIDADE E SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR DE IDOSAS

Ludmila Schettino Ribeiro de Paula¹, Marcos Henrique Fernandes²

1 Doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professora do Departamento de Ciências Biológicas da UESB. Jequié, Bahia, Brasil.

2 Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor do Departamento de Saúde 1 da UESB. Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Ludmila Schettino Ribeiro de Paula. End. Rua Tauane Liz, 516, Jequezinho. CEP 45208-073. Jequié-Bahia. Tel. (73) 99137-7447. E-mail: lsrpaula@uesb.edu.br.

Declaramos não haver qualquer tipo de conflitos de interesse.

Palavras-chave: Envelhecimento, Funcionalidade, Funções sensoriais, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Propriocepção.

Keywords: Aging, Functionality, Sensory functions, High-Intensity Interval Training, Proprioception.

**COMPARAÇÃO DA FUNCIONALIDADE E SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR DE
IDOSAS SUBMETIDAS AO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO E
TREINAMENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

**COMPARISON OF FUNCTIONALITY AND TACTILE PLANTAR SENSITIVITY
OF ELDERLY SUBMITTED TO PROPRIOCEPTIVE TRAINING AND HIGH
INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL**

RESUMO

Objetivos: Avaliar e comparar a funcionalidade e sensibilidade tátil plantar de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade.

Tipo do estudo: Ensaio clínico randomizado e controlado.

Participantes: Participaram do estudo 45 idosas com idade de 60 a 79 anos (média $68,8 \pm 5,8$ anos), integrantes de grupos de convivência para idosos.

Métodos: As participantes foram alocadas aleatoriamente em 3 grupos: treinamento proprioceptivo convencional (TP) (n=15), HIFT (n=15) e controle (GC) (n=15). Realizaram 24 sessões de intervenção, com duração de 50 minutos, 3 vezes por semana, por 8 semanas. O grupo TP realizou exercícios de marcha e equilíbrio postural, através de circuito de 7 estações com diferentes texturas e obstáculos. O grupo HIFT realizou 6 tipos de exercícios calistênicos envolvendo tronco, membros superiores e inferiores. A funcionalidade foi avaliada através da Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) e do Short Physical Performance Battery (desempenho físico de membros inferiores); a sensibilidade tátil pressórica na região plantar foi avaliada através dos monofilamentos de Semmes-Weinstein, sendo as avaliações realizadas antes (PRE) e após (POS) o período de intervenção/controle. Foram realizadas comparações intra-grupos (PRE vs POS) e entre-grupos.

Resultados: Ambos os grupos submetidos a intervenção apresentaram melhoras nos parâmetros de funcionalidade e sensibilidade tátil plantar, tanto nas comparações intra-grupo, quanto quando comparado ao grupo controle ($p < 0,05$), com exceção da EEB que não apresentou diferença significativa no grupo HIFT em relação ao GC. Não houve diferença significativa entre os grupos TP e HIFT para as variáveis de desfecho estudadas.

Conclusões e Implicações: As intervenções propostas foram capazes de melhorar a funcionalidade e a sensibilidade tátil plantar das idosas, sem diferença significativa entre estas, sendo sugerido a inserção destas rotinas de treinamento físico de acordo com a preferência dos idosos e/ou experiência dos profissionais envolvidos na supervisão.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate and compare the functionality and plantar tactile sensitivity of elderly women before and after a period of conventional proprioceptive training and high-intensity functional training (HIFT).

Design: Refers to a randomized controlled clinical trial.

Participants: Forty-five community-dwelling older women (60 to 79 years old; 68.8 ± 5.8 years old).

Methods: Participants were randomly allocated in 3 groups: conventional proprioceptive, training (PT) (n = 15), HIFT (n = 15) and control (CG) (n = 15). They carried out 24 sessions, 50 minutes each, 3 times a week, for 8 weeks. The PT group performed gait and postural balance exercises, through a 7-station circuit with different textures and obstacles. The HIFT group performed 6 types of calisthenic exercises involving the trunk, upper and lower limbs. Functionality was assessed using the Berg Balance Scale (balance) and the Short Physical Performance Battery (physical performance of lower limbs); the pressure tactile sensitivity in the plantar region was evaluated through Semmes-Weinstein monofilaments. The statistical analysis included within (PRE vs POS) and between-group comparisons.

Results: Both groups exhibited improvements in functionality and plantar tactile sensitivity, both in intra-group comparisons and when compared to the control group ($p < 0.05$), with the exception of EEB, which showed no significant difference in the HIFT group compared to to the GC. There was no significant difference between PT and HIFT for the outcome studied variables.

Conclusions and Implications: Both studied interventions were able to improve the functionality and plantar tactile sensitivity of the elderly women, with no significant difference between them, suggesting the insertion of these physical training routines according to the preference of the elderly and / or the experience of the professionals involved in supervision.

Introdução

A capacidade funcional de um indivíduo é diretamente associada a fatores sensório-motores, como a força, potência e resistência muscular, flexibilidade e agilidade, bem como a propriocepção, sensibilidade tátil plantar e a integração sensório-motora executada pelo sistema nervoso central¹, o que justifica a perda funcional associada ao envelhecimento, visto que todos os fatores citados sofrem deterioração com o avançar da idade^{2,3,4}. Alterações sensoriais e músculo-esqueléticas, como a diminuição da força muscular de membros inferiores, se relacionam com o risco de quedas nessa população² tornando-os, por consequência, limitados frente a diversas tarefas do cotidiano⁵.

Em contraposição aos declínios sensoriomotores, a prática de exercício físico é reportada como um importante meio de promover saúde na população idosa, favorecendo a independência e melhora na sua qualidade de vida⁶. Dentre as diversas modalidades de exercícios, o treinamento proprioceptivo se destaca ao promover melhorias na flexibilidade, equilíbrio estático e dinâmico, diminuindo o risco de queda nessa população^{7,8}. Este benefício se deve aos constantes estímulos que dificultam a manutenção do equilíbrio, o que é feito por mudanças na posição corporal durante os movimentos, induzidas por variações na estabilidade do solo e/ou da base de apoio (e.g., unipodal, tandem)⁹. Neste caso, há uma constante demanda de produção de força muscular de membros inferiores, mas sem cargas adicionais ou metas de conclusão do exercício em determinado intervalo de tempo, o que caracteriza um exercício de baixa intensidade.

Por outro lado, o treinamento funcional de alta intensidade (High Intensity Functional Training - HIFT) é uma modalidade de exercício que recentemente vem ganhando adeptos em todo o mundo¹⁰. Esta modalidade emprega diversos exercícios que se aproximam de atividades cotidianas (e.g., agachar, empurrar, puxar), podendo ser realizados com cargas adicionais (e.g., coletes, dumbbells, caneleiras etc), ou com o próprio peso corporal, mas sempre realizados em alta intensidade (i.e., na maior cadência possível)^{10,11,12}.

O HIFT é, portanto, uma promissora opção no combate aos declínios na capacidade funcional e comportamento sedentário que se associam ao processo de envelhecimento, visto que parece promover efeitos positivos na força, equilíbrio e resistência cardiovascular¹², levando a uma melhor funcionalidade em idosos. No entanto, ainda são poucos os estudos nessa perspectiva voltados especificamente para a população idosa, bem como comparando seus benefícios com programas de treinamento considerados padrão ouro no que se refere a melhora do equilíbrio, como o treinamento proprioceptivo.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar as diferentes modalidades de treinamentos: proprioceptivo convencional e HIFT, sobre a funcionalidade e sensibilidade tátil plantar de idosas.

Métodos

Esse estudo se caracteriza como um ensaio clínico randomizado e que foi desenvolvido de acordo com as recomendações do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)¹³.

População e amostra do estudo

Participaram do estudo 50 idosas pertencentes à quatro Grupos de Convivência da Terceira Idade, localizados no município de Jequié/BA.

O tamanho amostral foi definido a partir de resultados de um estudo piloto com 15 idosas (5 em cada grupo) e tendo como desfecho a diferença (i.e., desempenho antes do treinamento ou controle - desempenho após o treinamento ou controle) no teste SPPB (Short Physical Performance Battery), por ser o desfecho primário do estudo. Para o cálculo amostral considerou-se o $\alpha=0.05$ e o poder do teste $(1-\beta) = 0.80$, sendo 3 grupos (controle x treinamento proprioceptivo convencional x HIFT), tendo um número amostral mínimo de 33 indivíduos (i.e., 11 em cada grupo). O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software G*Power[®] versão 3.1.

Foram considerados critérios de inclusão no estudo: a) possuir idade mínima de 60 anos e máxima de 79 anos; b) idosas que não estivessem praticando nenhuma modalidade de exercícios físicos (orientados e regulares) nos últimos três meses; c) ausência de déficit cognitivo avaliado através do instrumento Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), versão utilizada no Brasil e adaptada por Bertolucci et al.¹⁴; d) ausência de diagnóstico de diabetes mellitus; e) ausência de vestibulopatias; f) ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios; g) ausência de limitação visual ou auditiva que comprometesse os treinamentos propostos; h) ausência de lesões cutâneas nos pés e amputações; i) ausência de lesões osteoarticulares que pudessem impedir ou dificultar a realização dos treinamentos; j) deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares; k) ausência de claudicação ou outra alteração do padrão da marcha por qualquer razão; l) disponibilidade para comparecer aos treinamentos realizados ao longo do estudo.

Os grupos de convivência apresentavam um total de 155 participantes. Após o rastreio, de acordo com os critérios estabelecidos, permaneceram 50 idosas, as quais foram submetidas

à randomização estratificada por faixa etária (60-69/70-79 anos) e IMC (baixo/alto), buscando assim uma maior homogeneidade na alocação das idosas entre os grupos. Para a estratificação do IMC foi utilizada a mediana (26,1 kg/m²) do grupo de idosas. A partir da estratificação, as participantes foram distribuídas em quatro grupos: faixa etária (60-69 anos) e baixo IMC, faixa etária (60-69 anos) e alto IMC, faixa etária (70-79 anos) e baixo IMC, e faixa etária (70-79 anos) e alto IMC.

Posteriormente, as participantes foram randomizadas em blocos de três indivíduos para cada estrato. Os blocos foram randomizados através do software Microsoft Excel versão 2013, sendo posteriormente os códigos distribuídos nos três grupos do estudo (grupo controle, grupo treinamento proprioceptivo e grupo HIFT). Todo o processo foi realizado por um pesquisador sem envolvimento clínico no ensaio, garantindo assim, o sigilo da alocação.

Os grupos controle e treinamento proprioceptivo foram compostos por 17 idosas e o grupo HIFT por 16 idosas, sendo que ao final do estudo todos os grupos contavam com 15 idosas, devido a perda de continuidade (desistência, não comparecimento às avaliações) de 5 idosas (10% de perda amostral) (2 no GC, 2 no TP e 1 no HIFT). A Figura 1 apresenta um fluxograma ilustrando o processo de seleção e alocação da amostra.

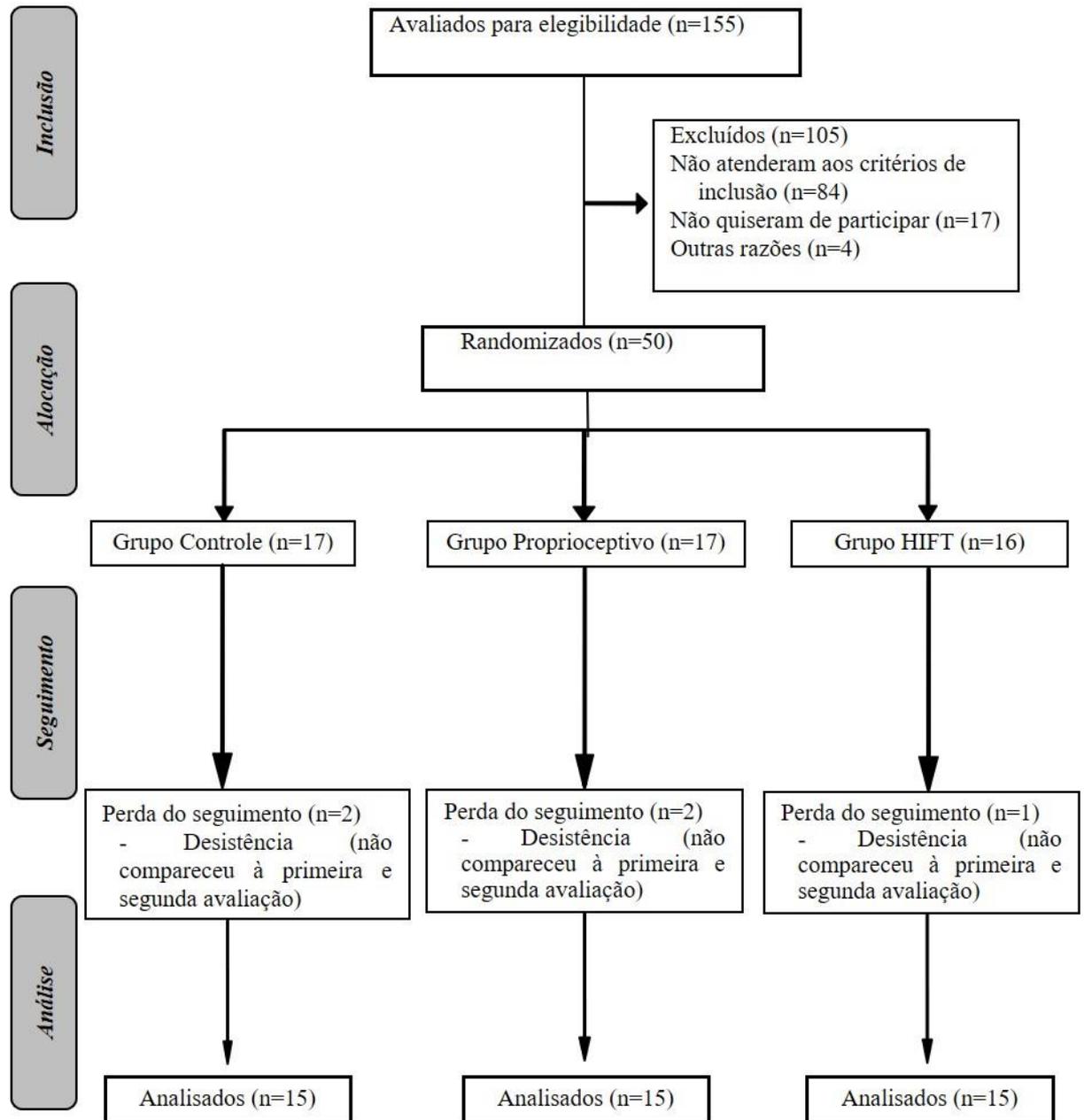


Figura 1. Fluxograma das idosas participantes do estudo.

Intervenção

O estudo piloto possibilitou ajustes no tempo de treinamento das participantes, melhor manuseio dos recursos utilizados e padronização de alguns métodos de avaliação.

O período de treinamento teve a duração de 8 semanas, sendo realizado 3 (três) vezes por semana (total de 24 sessões), com duração de aproximadamente 50 minutos cada e intervalo mínimo de 48 horas entre cada sessão. Cada sessão foi organizada da seguinte forma: aquecimento (10 min), treinamento proprioceptivo ou HIFT (~30 min) e

desaquecimento (10 min), com monitoramento da pressão arterial e frequência cardíaca antes, após e eventualmente durante às intervenções.

O aquecimento consistiu em caminhada (4 minutos) e exercícios de alongamento da musculatura de membros superiores, inferiores e tronco (6 minutos). O desaquecimento foi realizado a partir de exercícios respiratórios (5 minutos), e alongamentos (5 minutos).

Para a familiarização com os protocolos propostos, antes de iniciar a intervenção, os objetivos de todos os exercícios foram apresentados, como também, as participantes receberam a orientação quanto à forma correta de execução.

O monitoramento da intensidade do exercício foi baseado no Talk Test (TT), o qual é amplamente recomendado para monitoramento da intensidade dos exercícios quando instrumentos mais objetivos (e.g., ergoespirometria, monitores da Frequência Cardíaca) não estão disponíveis^{15,16}.

Por questões de segurança, a sessão de treinamento era suspensa caso a idosa apresentasse tontura, mal-estar, queixa de dor muscular ou articular que limitassem a realização dos exercícios, aumento da pressão arterial além do limite estabelecido de 160 x 90 mmHg.

Durante o período de 8 semanas de treinamento dos grupos TP e HIFT, o GC não recebeu nenhum tipo de intervenção, mas ao final do estudo, por razões éticas, realizou treinamento englobando exercícios realizados tanto no treinamento proprioceptivo quanto no HIFT.

O protocolo de treinamento proprioceptivo convencional envolveu treino de marcha e equilíbrio postural, sendo organizado espacialmente na forma de um circuito com diferentes texturas e obstáculos, composto por sete estações. Os materiais utilizados foram: 1 colchonete de dimensão 120 X 70 X 10 cm (estação 1), 1 módulo de espuma - mini trave de dimensão de 190 X 22 X 10 cm (estação 2), 4 argolas de agilidade com 42 cm de diâmetro (estação 3), 1 tábua proprioceptiva lateral de dimensão de 60 X 36 X 8 cm (estação 4), 2 cones de agilidade de dimensão de 23 X 14 cm (estação 5), 1 disco proprioceptivo com 40 cm de diâmetro (estação 6), e 3 barreiras de agilidade de dimensão de 70 X 15/ 70 X 20/ 70 X 25 cm (estação 7).

As participantes realizaram, em grupos de três pessoas, exercícios específicos em cada estação, discriminados a seguir:

- Estação 1: Passadas laterais com deslocamento para direita, para esquerda, passadas para frente e para trás sobre superfície instável (colchonete denso),

exercícios em apoio bipodal e unipodal (direita e esquerda) com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.

- Estação 2: Marcha de frente, de costas e lateral com estreitamento de base sobre superfície instável (mini trave de espuma), marcha alternando solo e mini trave, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 3: Marcha lateral, de frente, de costas e com pernas cruzadas entre as argolas de agilidade.
- Estação 4: Exercício látero-lateral e antero-posterior sobre a tábua proprioceptiva lateral com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 5: Marcha entre os cones com estreitamento de base e em trajeto circunferencial com apoio total dos pés, com apoio apenas dos calcanhares, e com apoio apenas no terço anterior dos pés.
- Estação 6: Exercícios no disco proprioceptivo com deslocamentos multidirecionais e associado ao lançamento de bola.
- Estação 7: Marcha lateral, de frente e de costas sobre barreiras de agilidade, associado ao lançamento de bola.

Cada participante permaneceu por dois minutos em cada estação, tendo um intervalo de trinta segundos entre as estações. Após percorrer as sete estações, realizou-se novamente o percurso de frente, de lado e de costas por todas as estações de forma contínua sem intervalos, tendo apenas um intervalo de trinta segundos no final de cada circuito, até completar o tempo proposto de 30 minutos. Os exercícios do protocolo de treinamento proprioceptivo convencional foram baseados em estudos prévios^{17,18}.

O protocolo de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) foi estruturado em 2 blocos de exercícios com intervalo de descanso de 2 minutos entre si. Cada bloco de exercício foi constituído por 8 séries com períodos de exercício e repouso intercalados. Foram aplicados 30 segundos de exercício na intensidade máxima suportada pela idosa (all-out) e 60 segundos de descanso.

Para essa modalidade de treinamento foram propostos 6 exercícios calistênicos: burpees, jumping jacks (polichinelo), mountain climbers, air squat, lunge e reverse lunge (Figura 2). Os movimentos selecionados foram baseados nos exercícios propostos por McRae et al.¹⁹ e adaptados para as idosas, facilitando a execução dos mesmos. A escolha dos movimentos foi baseada na proposta de Machado et al.²⁰, buscando aplicar exercícios em que a carga é o próprio peso corporal (i.e., exercícios calistênicos), envolvendo membros

superiores, tronco e membros inferiores, além de exigir mudanças constantes do centro de gravidade, o que exige ajustes posturais constantemente.

Cada sessão foi composta pelo treinamento com dois exercícios previamente selecionados (um em cada bloco), de forma que todos os seis exercícios propostos pudessem ser realizados durante a semana (Figura 3). Quando houve a necessidade, os exercícios foram adaptados para as condições de cada idosa.

Para a realização dos exercícios foram utilizados os seguintes materiais: um tatame emborrachado 5x5m, cadeiras para apoio, caixa de som e um celular com o aplicativo Tabata timer[®]. Durante todo o protocolo cada idosa foi acompanhada por um pesquisador capacitado e habilitado para prescrição e monitoramento de programas de exercício. Foi levada em consideração a capacidade física e de execução de cada participante em relação à realização dos exercícios, visto que a intensidade era relativa à capacidade de cada voluntária.

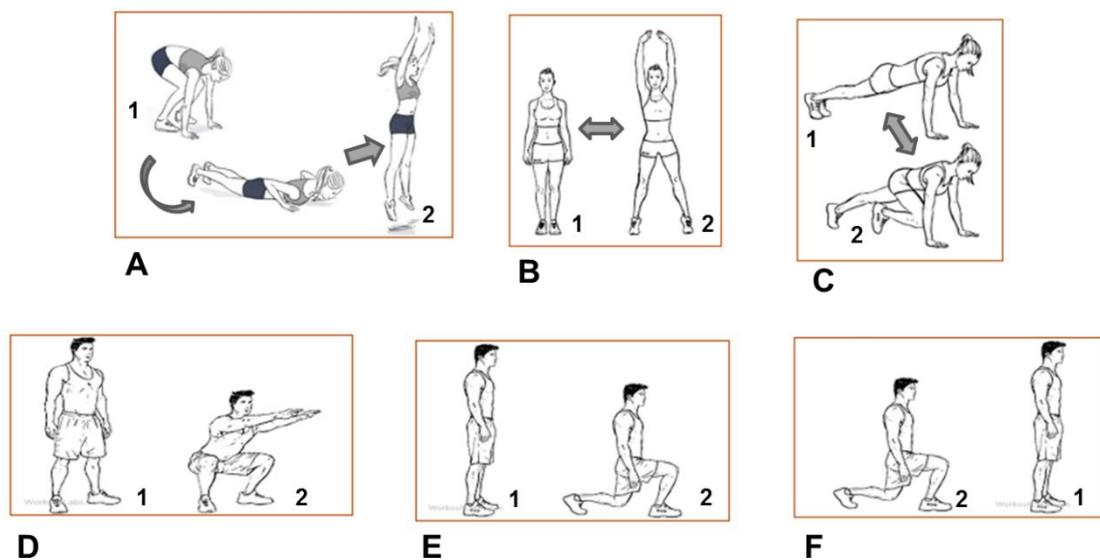


Figura 2. Exercícios calistênicos do protocolo HIFT. (A) Burpee; (B) Jumping Jacks; (C) Mountain Climber; (D) Air squat; (E) Lunge (uma das pernas se desloca para frente); (F) Reverse Lunge (uma das pernas se desloca para trás); (1) posição inicial; (2) posição final.

Fonte: Google imagens (imagem adaptada)

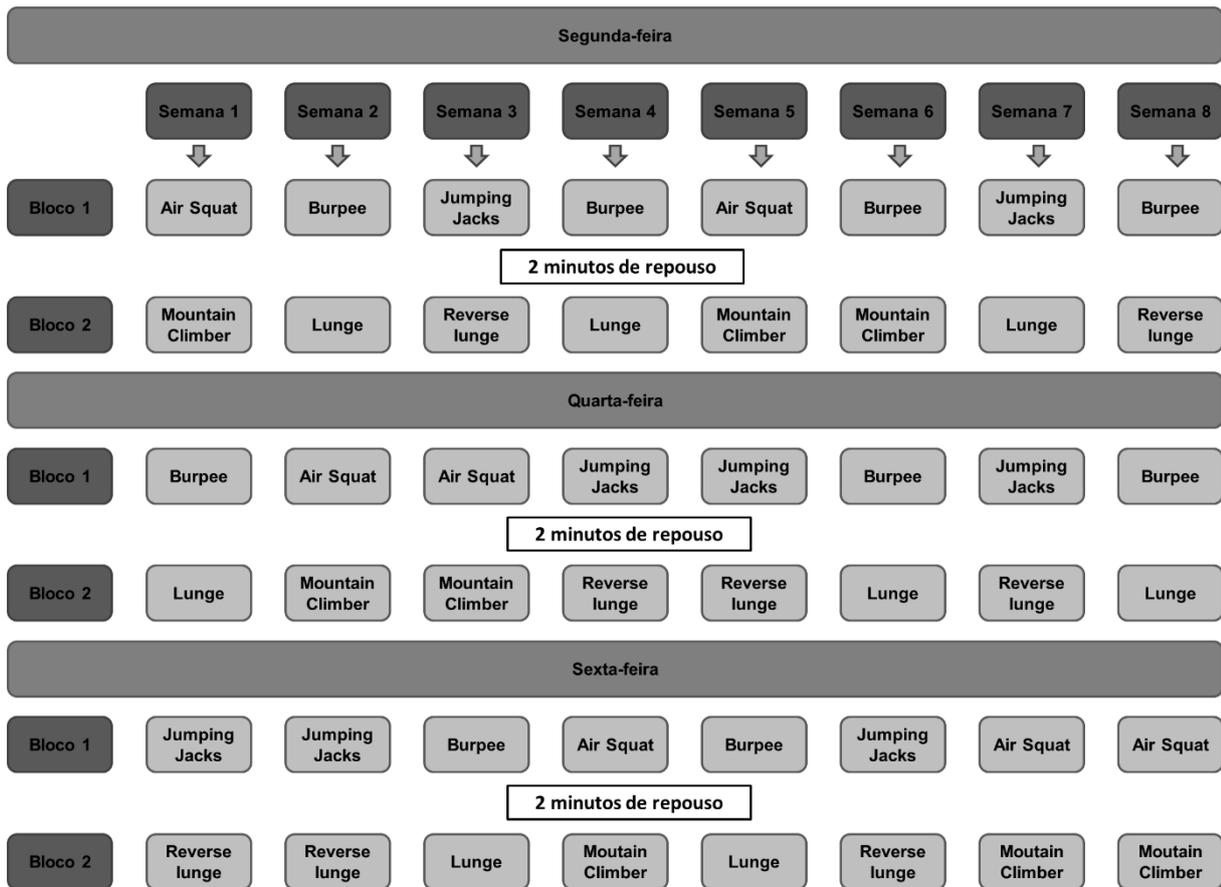


Figura 3. Periodização de exercícios HIFT.

Ambos os protocolos de intervenção foram realizados com os pés descalços, visto que o TP exige esta condição e que o HIFT envolveu a realização de burpees, movimentos onde o idoso se deita no chão. Desta forma, por questão de higiene e visando padronizar as sessões de treinamento, todos os treinos do grupo HIFT foram realizados em tatame emborrachado, estando a idosa com os pés descalços.

Instrumento e variáveis de resposta

Para a realização deste estudo foi utilizado um questionário composto por informações sociodemográficas e relacionadas à saúde, além do teste de sensibilidade tátil plantar e testes de desempenho para funcionalidade.

Informações sociodemográficas e de saúde

As variáveis sociodemográficas utilizadas foram: idade (anos completos), situação conjugal (com companheiro, sem companheiro) e escolaridade (analfabeto, alfabetizado). As variáveis relacionadas à saúde foram: índice de massa corporal (IMC), uso de medicamentos (sim, não) e histórico de quedas nos últimos 12 meses (sim, não).

Sensibilidade tátil plantar

A avaliação da sensibilidade tátil pressórica na região plantar foi realizada através dos monofilamentos de Semmes-Weinstein “estesiômetro” da marca SORRI[®], composto por seis filamentos de nylon de igual comprimento, de diferentes cores e variados diâmetros que produzem uma pressão padronizada sobre a superfície da pele.

Os monofilamentos têm a finalidade de avaliar e quantificar o limiar de percepção do tato e sensação de pressão profunda do pé²¹. A classificação dos filamentos é baseada em suas cores, a seguir: cor verde (0,05 gf) e azul (0,2 gf): sensibilidade normal; cor violeta (2,0 gf): dificuldade com a discriminação de forma e temperatura; cor vermelho escuro (4,0 gf): discreta perda da sensação protetora, vulnerável a lesões; cor laranja (10,0 gf): leve perda da sensação protetora; cor magenta (300,0 gf): perda da sensação protetora; Nenhuma resposta: perda da sensibilidade total.

Os monofilamentos foram aplicados em 10 pontos diferentes em cada pé, predefinido por Armstrong et al.²², os quais consistem: Região Plantar (RP) do 1º dedo; RP do 3º dedo; RP do 5º dedo; RP do 1º metatarso; RP do 3º metatarso; RP do 5º metatarso; Região Medial (RM) da face plantar do pé; Região Médio-Lateral (RML) da face plantar do pé; Calcâneo; Região Interfalangiana (RI) entre o 1º e 2º dedo. O protocolo de avaliação seguiu as instruções do manual do usuário do fabricante do produto “Estesiômetro SORRI[®]”, bem como de outro estudo³.

Antes de iniciar o procedimento, realizou-se um teste com o monofilamento, o qual era aplicado em uma área do braço das participantes com sensibilidade preservada para que pudesse ser verificada a correta compreensão do teste. As participantes foram posicionadas deitadas numa maca na posição supina, olhos fechados e ambiente silencioso. Cada monofilamento foi aplicado perpendicularmente por cerca de 1 a 2 segundos em cada ponto, de forma a se encurvar sobre a área sem deslizar sobre a pele da idosa. Os testes eram iniciados pelo monofilamento mais fino e de menor pressão (0,05 gf, cor verde), sendo que em caso de ausência de resposta utilizava-se um monofilamento de maior diâmetro e pressão (0,2 gf, cor azul) e, assim, sucessivamente até que a participante pudesse ser capaz de detectar o toque.

Cada monofilamento foi pressionado sobre a pele, sendo a participante orientada a indicar o momento e o local quando sentisse a pressão do filamento. A aplicação foi repetida duas vezes no mesmo local e alternada com, pelo menos, uma aplicação simulada, na qual o monofilamento não era aplicado. Desta forma, foram feitas três perguntas por local de

aplicação, sendo considerada sensação ausente se duas respostas fossem incorretas diante das três tentativas.

O registro dos testes foi feito marcando em cada ponto estabelecido a cor correspondente ao primeiro monofilamento que a participante detectou ao toque. Para permitir a comparação entre as situações, um escore numérico foi estipulado para cada monofilamento que variou de 0 (zero) nenhuma percepção a 6 (seis) sensibilidade normal, ou seja, quanto maior o escore melhor a sensibilidade tátil plantar. Para fins de análise estatística, foi obtida a soma dos escores de toda a região plantar de cada pé (i.e., direito e esquerdo).

Avaliação funcional do equilíbrio

Para avaliação funcional do equilíbrio foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), traduzida e validada para a população brasileira, que consiste em testes clínicos funcionais utilizados para avaliar o equilíbrio de idosos nas atividades diárias²³. O teste avalia tanto a forma como é realizada cada tarefa como o tempo para realizá-la. Os elementos do teste consistem em 14 tarefas semelhantes às várias atividades da vida diária, como sentar, levantar, inclinar-se pra frente, virar-se, entre outras, indicando o equilíbrio do sujeito ao realizar as atividades motoras, podendo assim prever a probabilidade de ocorrência de quedas. As tarefas são agrupadas em: transferências (tarefas 1, 4 e 5), provas estacionárias (tarefas 2, 3, 6 e 7), alcance funcional (tarefa 8), componentes rotacionais (tarefas 9, 10 e 11) e base de sustentação diminuída (tarefa 12, 13 e 14)²³.

Antes do início dos testes, foi demonstrada às participantes a melhor maneira de realizar cada tarefa. Para a execução dos testes foram utilizados: uma cadeira de 42 cm de altura com encosto e sem braços; uma cadeira de 42 cm de altura com encosto e apoio de braço; um step de 15 cm de altura; um cronômetro digital; um objeto quadrado com 5x5x5 cm, e uma régua de 30 cm.

Para cada atividade da EEB foram atribuídas escores que variaram de 0 para incapacidade de exercer atividades até 4 para realização de tarefas com independência, sendo que os escores totais variam de 0 a 56 pontos, na qual a máxima pontuação corresponde ao melhor desempenho²³.

Desempenho físico funcional

Para a avaliação do desempenho físico funcional de membros inferiores foi utilizado o Short Physical Performance Battery (SPPB) que consiste em uma bateria de testes proposto por Guralnik²⁴, sendo adaptado e validado para população brasileira por Nakano²⁵. Existe

grande diversidade de testes físicos que permitem inferir o grau de funcionalidade de idosos, sendo a opção pelo SPPB no presente estudo fundamentada na evidência de que esta é uma ferramenta bem estabelecida para avaliar o desempenho físico de membros inferiores, capaz de prever desfechos como quedas, limitações de mobilidade/autonomia, síndrome da fragilidade e até mesmo mortalidade por causas gerais em idosos^{1,26,27}.

Esse instrumento avalia a capacidade física, priorizando testes de função de membros inferiores, sendo constituído de três etapas: equilíbrio, velocidade da marcha, e levantar e sentar da cadeira. Para o teste de equilíbrio, as participantes foram orientadas a se manter na postura bípede nas seguintes posições: pés juntos (side-by-side); um pé parcialmente à frente do outro (semi-tadem stand); e um pé à frente do outro (tadem stand), mantendo-se por 10 segundos em cada posição. Para o teste de velocidade da marcha foi adotada uma distância de 3 metros, e instruído as idosas a realizarem a caminhada nessa distância com velocidade em passo habitual, sendo registrados dois tempos (ida e volta), e considerado o menor tempo de execução. O teste de levantar e sentar foi realizado utilizando-se uma cadeira de 44 cm, no qual as participantes levantavam e sentavam na cadeira cinco vezes consecutivas, sem o auxílio dos membros superiores, e de forma mais rápida possível²⁵.

As três etapas são pontuadas de 0 a 4, de acordo com o tempo de cada tarefa. O escore total da SPPB foi obtido pela somatória das pontuações nos testes de equilíbrio, velocidade da marcha e teste de levantar e sentar cinco vezes consecutivas, variando de 0 (pior desempenho) a 12 pontos (melhor desempenho)²⁴.

Todas as variáveis foram obtidas em dois momentos: antes (PRE) e após (POS) o período de 8 semanas de intervenção, por pesquisadores que não participaram do processo de alocação das idosas e não tiveram contato com os grupos de tratamento.

Este estudo foi realizado de acordo com a resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sob o parecer nº 3.932.381. O estudo foi registrado no banco de dados do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), número de registro RBR-38xqkw.

Análise dos dados

Os dados contínuos foram apresentados como média e desvio padrão e os dados categóricos como frequências absoluta e relativa. A comparação entre dados contínuos foi realizada com ANOVA e entre dados categóricos a partir do teste Qui-quadrado ou exato de Fisher. A inspeção visual dos gráficos de histograma, juntamente com o teste de Shapiro-Wilk

foram usados para verificar a normalidade da distribuição das variáveis estudadas. As diferenças intra-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando o Teste T de Student, enquanto as diferenças entre-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando um modelo linear misto considerando como fator fixo os grupos (GC, TP, HIFT) e a medida PRE como fator randômico. Todas as idosas que concluíram as avaliações foram incluídas na análise, independentemente do número de sessões, visando garantir uma análise por intenção de tratar.

As diferenças entre as médias nas comparações intra-grupos (PRE x POS) e entre-grupos (GC x TP x HIFT) com seus respectivos intervalos de confiança 95% foram reportados e interpretados como medida do tamanho do efeito, visto que estes permitem a identificação da direção e da magnitude do efeito, sendo por essa razão uma medida de tamanho do efeito²⁸. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em SPSS 21.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

Resultados

A média de idade da amostra foi de $68,8 \pm 5,8$ anos, o IMC de $26,5 \pm 4,1$, 71,1% não reportaram ter acompanhante, 88,9% eram alfabetizadas, 97,8% faziam uso de medicamentos e 35,6% relataram ter sofrido queda nos últimos 12 meses.

Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na medida PRE (i.e., *baseline*) quanto à distribuição entre idade ($p = 0,635$), IMC ($p = 0,822$), situação conjugal ($p = 0,649$), escolaridade ($p = 0,407$), uso de medicamentos ($p = 0,507$) e quedas nos últimos 12 meses ($p = 0,360$), demonstrando assim homogeneidade na alocação das participantes entre os grupos. A descrição da amostra estratificada por grupos é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção.

Variável		Todos (n=45)	GC (n=15)	TP (n=15)	HIFT (n=15)	Valor de p
Idade (anos)*		68,8±5,8	68,1±6,1	68,5±5,7	70,0±5,5	0,635
IMC (Kg/m ²) *		26,5±4,1	27,0±4,5	26,0±3,2	26,4±4,6	0,822
Situação conjugal**	Com companheiro	13 (28,9)	3 (20,0)	5 (33,3)	5 (33,3)	0,649
	Sem companheiro	32 (71,1)	12 (80,0)	10 (66,7)	10 (66,7)	
Escolaridade**	Analfabeto	5 (11,1)	1 (6,7)	1 (6,7)	3 (20,0)	0,407
	Alfabetizado	40 (88,9)	14 (93,3)	14 (93,3)	12 (80,0)	
Uso de medicamentos**	Sim	44 (97,8)	14 (93,3)	15 (100,0)	15 (100,0)	0,507
	Não	1 (2,2)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Quedas nos últimos 12 meses**	Sim	16 (35,6)	4 (26,7)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,360
	Não	29 (64,4)	11 (73,3)	8 (53,3)	10 (66,7)	

(*) Dados contínuos apresentados como média±desvio padrão, comparação entre-grupos realizada com ANOVA (***) Dados categóricos apresentados como frequência absoluta (frequência relativa), comparações realizadas com teste Qui-quadrado ou exato de Fisher.

As comparações dentro de cada grupo (i.e., PRE vs POS) demonstrou que apenas os grupos que foram submetidos a intervenção apresentaram melhora significativa nos desfechos estudados ($p < 0.05$). A comparação entre-grupos mostrou que tanto o TP, quanto o HIFT apresentaram diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0.05$), para as variáveis SPPB e sensibilidade tátil plantar, mas sem diferença entre os grupos que foram submetidos a intervenção ($p > 0.05$). Quanto a EEB, apenas o grupo TP apresentou diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0.05$). A magnitude da diferença entre os grupos submetidos a intervenção e o grupo controle foi muito similar para os desfechos estudados (desempenho no SPPB, na EEB e na sensibilidade tátil plantar), conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação intra e entre-grupo da funcionalidade e da sensibilidade plantar antes e após o treinamento Proprioceptivo e HIFT.

Desfechos	Grupos / medidas						Diferenças dentro do próprio grupo			Diferenças entre-grupos [§]		
	GC		TP		HIFT		POS menos PRE			TP menos GC	HIFT menos GC	HIFT menos TP
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	GC	TP	HIFT			
SPPB	11.5 (0.9)	10.9 (1.2)	10.1 (1.4)	11.4 (0.7)	11.0 (0.8)	11.7 (0.5)	-0.6 (-1.3 a 0.1)	1.3 (0.8 a 1.8)*	0.5 (0.1 a 1.0)*	1.1 (0.3 a 2.0) [§]	0.9 (0.2 a 1.7) [§]	-0.2 (-1.0 a 0.6)
Escala de Berg	53.3 (3.4)	53.5 (2.8)	52.9 (2.6)	55.3 (1.1)	54.0 (1.6)	55.5 (0.8)	0.2 (-0.7 a 1.1)	2.3 (1.2 a 3.5)*	1.6 (0.9 a 2.4)*	2.0 (0.5 a 3.7) [§]	1.4 (-0.2 a 3.1)	-0.7 (-2.3 a 1.0)
Sensib plantar	38.5 (5.3)	36.3 (5.4)	37.7 (5.9)	42.0 (4.1)	39.8 (5.0)	43.0 (4.8)	-2.2 (-3.9 a -0.6)*	4.3 (0.9 a 7.9)*	3.7 (0.7 a 6.7)*	6.5 (1.6 a 11.5) [§]	5.2 (0.1 a 10.2) [§]	-1.4 (-6.6 a 3.7)

Média±desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (PRE vs POS) e entre-grupos. (*) $p < 0.05$ nas comparações intra-grupo; (§) $p < 0.05$ nas comparações entre-grupo, análise ajustada pela medida PRE; GC = grupo controle; TP = grupo treinamento proprioceptivo; HIFT = grupo High intensity functional training.

Discussão

Nossos resultados demonstraram que, nas comparações intra-grupos, ambos os grupos submetidos à intervenção apresentaram uma melhora significativa nos parâmetros do SPPB,

EEB e sensibilidade plantar, enquanto o GC apresentou uma redução significativa da sensibilidade plantar. Nas comparações entre cada grupo de intervenção e o GC (TPxGC/HIFTxGC), uma melhora significativa foi observada no desempenho do SPPB e sensibilidade plantar; um melhor desempenho na EEB foi encontrado para o grupo TP (TPxGC).

A prática regular de atividade física é positivamente associada a uma maior funcionalidade em idosos, contribuindo para a manutenção da independência e assim, uma melhor qualidade de vida²⁹. De fato, em nosso estudo, ambos os modelos de intervenção foram capazes de melhorar a funcionalidade das idosas estudadas.

Programas de treinamento proprioceptivo são reconhecidamente eficazes para melhora do equilíbrio³⁰ e do desempenho físico³¹, variáveis essenciais para a funcionalidade. Martínez-Amat et al.³² realizaram um ensaio clínico randomizado com 44 idosos (≥ 65 anos e de ambos os sexos), que executaram 24 sessões de treinamento proprioceptivo (2x por semana por 12 semanas), sendo observada melhora significativa na pontuação da EEB. Nossos resultados de 24 sessões de treinamento, mas distribuídos ao longo de 8 semanas, corroboram o estudo previamente citado, visto que a pontuação na EEB que encontramos foi significativamente maior no grupo TP após o período de treinamento, tanto na comparação intra-grupo (i.e., PRE vs POS), quanto na comparação com o GC.

Avelar et al.³⁰ observaram melhora na capacidade física funcional (Timed Up & Go (TUG), 30-s chair stand, e 6-min walk tests) de idosas (≥ 60 anos) após 24 sessões de TP, distribuídos ao longo de 12 semanas (2x por semana). Em nosso estudo a avaliação física funcional foi compilada no escore da SPPB, sendo que os resultados desta variável corroboram os resultados de Avelar et al.³⁰, apesar de métodos de avaliação não idênticos. Interessante notar que, apesar do menor período de intervenção (i.e., 8 vs 12 semanas), o número total de sessões propostas foi igual, indicando que resultados significativamente positivos podem ser obtidos com períodos mais curtos de intervenção, às custas de um maior volume semanal de sessões, sem que fosse observados sinais de sobrecarga entre as idosas treinadas, o que corrobora o estudo de Pereira et al.²⁹.

Lesinski et al.³³ conduziram uma revisão sistemática buscando levantar evidências a respeito dos parâmetros (i.e., período de treinamento, frequência de treinamento e volume de treinamento) mais adequados de um treinamento proprioceptivo para melhoras no equilíbrio. Os autores concluíram que um período de treinamento de 11 - 12 semanas, uma frequência de 3 sessões por semana, um número total de 36 - 40 sessões de treinamento, uma duração de 31 - 45 minutos de uma única sessão de treinamento e uma duração total de 91 a 120 minutos seriam eficazes. No entanto, nossos resultados mostraram que 8 semanas, 3x por semana

foram suficientes para melhoras significativas no equilíbrio e funcionalidade, o que somado a outros estudos^{30,32}, pode indicar que um número total de 24 sessões seja suficiente para melhora do equilíbrio.

No que tange os mecanismos envolvidos nas adaptações biológicas que explicam a melhora no equilíbrio e funcionalidade após um período de TP, é proposto que adaptações neurais sejam os principais responsáveis^{34,35}. A exposição a condições de constante instabilidade postural favorecem o aprimoramento de estratégias de alta frequência de ativação intermuscular, culminando em facilitação das respostas em nível subcortical, especialmente em nível medular^{34,35}, o que se contrapõe ao aumento da demanda cortical para execução de tarefas posturais observada durante o envelhecimento³⁶. Sendo assim, o aumento na automatização do controle da postura leva a uma menor demanda de atenção para realizar tarefas motoras cotidianas, o que se traduz clinicamente em melhora de parâmetros que medem equilíbrio, como a EEB, e funcionalidade, como o SPPB.

Apesar de não ser delineado prioritariamente para melhora do equilíbrio, como os programas de TP, programas de treinamento de alta intensidade e intervalado tem demonstrado resultados promissores na melhora na funcionalidade de idosos^{12,37,38}. Os resultados benéficos em âmbito metabólico e cardiorrespiratório foram muito bem documentados ao longo da última década¹⁰, levando à recomendação desta metodologia de treinamento até mesmo em âmbito de reabilitação de cardiopatas³⁹. No entanto, esta modalidade de treinamento (i.e., exercícios de alta intensidade intervalados), especialmente quando realizado com movimentos funcionais (i.e., que reproduzem atividades do cotidiano), tem grande potencial para induzir melhoras em outras variáveis, como força, flexibilidade, potência, velocidade, agilidade¹⁰, as quais estão diretamente relacionadas à funcionalidade.

No presente estudo, foi observado melhora significativa das variáveis estudadas após 24 sessões de HIFT, quando comparados à medida PRE do próprio grupo e ao GC (com exceção da EEB). Este resultado corrobora Heinrich et al.¹² que demonstrou melhora do desempenho físico funcional de idosos (Lift and carry test) após 16 sessões de HIFT (2x por semana por 8 semanas). No entanto, o estudo citado foi conduzido sem um grupo controle e/ou outro modelo de intervenção “padrão-ouro”, o que limita a inferência a respeito da superioridade desta proposta de intervenção. Adicionalmente, Heinrich et al.¹² não observaram melhora significativa em 4 dos 5 testes aplicados, o que pode estar relacionado ao reduzido número de sessões aplicadas (16 sessões), com conseqüente estímulo insuficiente para proporcionar melhoras significativas.

É importante ressaltar que o protocolo de exercícios aplicado em nosso estudo também diferiu do aplicado no estudo de Heinrich et al.¹² em dois aspectos: 1) em nosso estudo a forma de execução foi a mesma ao longo de todo o período de treinamento, sendo adotada a dinâmica de realização do maior número de repetições possíveis dentro de 30 segundos, intercalados por 60 segundos de recuperação, em um total de 480 segundos (i.e., 8 minutos) de atividade em máxima intensidade a cada sessão e, 2) em nosso estudo todos os exercícios propostos eram realizados com o próprio peso corporal, sem a necessidade de equipamentos, como remo, dumbbells, kettlebells, medball, barras e anilhas usados no referido estudo, o que torna o protocolo que selecionamos mais aplicável a toda e qualquer realidade, o que perfaz a condição socioeconômica, bem como o nível de conhecimento técnico relacionada aos equipamentos e movimentos. Neste contexto, podemos afirmar que o programa de treinamento aqui testado, de baixa complexidade e baixo investimento, se mostrou custo-efetivo para melhora na funcionalidade.

Jiménez-García et al.^{37,38} investigaram o efeito de 24 sessões, distribuídas em 12 semanas (2x por semana), de treinamento intervalado (high-intensity – HIIT, e moderate intensity – MIIT) com um sistema de fita suspensa (TRX[®]) sobre as variáveis força, parâmetros de marcha e risco de quedas em idosos. O protocolo de exercício adotado enfatizou o movimento de agachamento e os resultados indicaram melhora significativa das variáveis citadas, especialmente no grupo HIIT. Em conjunto, os resultados do presente estudo e os de Jiménez-García et al.^{37,38} permitem sugerir que modelos de treinamento realizado nos moldes de alta intensidade intervalado, usando o próprio peso corporal, são promissores para contrapor o declínio físico-funcional associado ao envelhecimento.

Em nosso estudo foi investigado o efeito de 8 semanas (24 sessões) de TP ou HIFT sobre a variável sensibilidade plantar, sendo constatado que ambos os protocolos de treinamento foram capazes de melhorar a sensibilidade plantar em relação à medida inicial, bem como em relação ao GC, sem diferença entre os protocolos de intervenção propostos. Estudos prévios já reportaram melhora da sensibilidade cutânea plantar após protocolos de TP, no entanto, ao conhecimento dos autores, não foram identificados estudos prévios reportando o efeito de um programa de HIFT sobre esta variável.

O declínio na capacidade de elaborar estratégias sensório-motoras a partir de diversas fontes de informação é reconhecidamente um dos fatores associados ao declínio funcional durante o envelhecimento⁴⁰. Neste contexto, a sensibilidade plantar é uma importante fonte de informações sensoriais utilizadas pelo sistema nervoso central para gerar ajustes posturais

adequados⁴¹ e tende a reduzir com o envelhecimento⁴², o que justifica a redução da percepção tátil plantar no GC após as 8 semanas de intervenção.

Em contrapartida, a melhora na sensibilidade plantar observada após o período de treinamento (TP e HIFT) pode ajudar a explicar os ganhos de funcionalidade, visto que esta é diretamente dependente da capacidade de realizar ajustes posturais, especialmente neste estudo, em que a avaliação da funcionalidade foi estabelecida pelo escore da EEB e desempenho no SPPB.

Estudos prévios indicam que idosos fisicamente ativos apresentam melhor capacidade de integração sensorio-motora baseada em informações proprioceptivas^{43,44}. Em uma ampla revisão sobre plasticidade da capacidade de integração sensoriomotora com fins de otimizar os ajustes posturais, Paillard⁴⁵ afirma que a prática de atividades físicas com os pés descalços pode induzir adaptações específicas na percepção sensorial na região plantar, o que fora previamente demonstrado no contexto de treinamento esportivo⁴⁶. Não obstante, no contexto de reabilitação de idosos, Morioka et al.⁴⁷ e Park⁴⁸ demonstraram que um período de treinamento de percepção plantar (i.e., capacidade de discriminar características da superfície de apoio) melhora o equilíbrio de idosos.

Considerando as características dos protocolos de treinamento aqui adotados, em que as idosas os realizaram com os pés descalços, parece plausível afirmar que esta condição pode ter contribuído para a melhora da percepção tátil plantar aqui observada, visto que o TP se caracteriza por expor o indivíduo a diferentes tipos de piso (estáveis, instáveis, rígidos, macios), enquanto o grupo HIFT realizou o treinamento descalço sobre um piso emborrachado, o que pode aumentar o input sensorial durante a execução das tarefas propostas.

Faz-se importante frisar que, apesar dos ganhos de funcionalidade e sensibilidade plantar observadas neste estudo, a magnitude destes ganhos podem ser considerados moderados, visto que estudos prévios sugerem uma mudança mínima necessária para se considerar clinicamente significativo um aumento de 3.3 pontos no escore da EEB⁴⁹, enquanto em nosso estudo as médias das diferenças nos grupos treinados, em relação à medida PRE, foi de 2.3 (IC 95% = 1.2 a 3.5) e 1.6 (IC 95% = 0.9 a 2.4) pontos para os grupos TP e HIFT, respectivamente. Da mesma forma, a média das diferenças entre os grupos TP e HIFT em relação ao GC foram de 2.0 (IC 95% = 0.5 a 3.7) e 1.4 (IC 95% = - 0.2 a 3.1), respectivamente.

No que tange o resultado do SPPB, estima-se que mudanças da ordem de 1 ponto no escore deste teste representam uma mudança clinicamente relevante⁵⁰. De acordo com os

resultados do presente estudo a média das diferenças nos grupos treinados, em relação à medida PRE, foi de 1.3 (IC 95% = 0.8 a 1.8) e 0.5 (IC 95% = 0.1 a 1.0) pontos para os grupos TP e HIFT, respectivamente. Da mesma forma, a média das diferenças entre os grupos TP e HIFT em relação ao GC foram de 1.1 (IC 95% = 0.3 a 2.0) e 0.9 (IC 95% = 0.2 a 1.7), respectivamente. É importante contextualizar que as idosas voluntárias deste estudo apresentavam, no início do estudo, uma média de 10.8 pontos (média das 45 idosas, independentemente do agrupamento), de um total de 12 pontos no escore da SPPB, indicando que os idosos já apresentavam um bom desempenho funcional, o que por si não permitiria uma grande magnitude de aumento no referido escore. Não obstante, é importante frisar que um escore ≤ 10 pontos no SPPB é reportado como um fator de risco para mortalidade por causas gerais, sendo, portanto, plausível argumentar que as intervenções aqui propostas tem potencial para reduzir a exposição dos idosos a este fator de risco^{26,27}.

Conclusões e Implicações:

Os resultados mostraram que o TP e o HIFT foram capazes de melhorar significativamente a funcionalidade e a sensibilidade tátil plantar de idosas em relação ao período pré intervenção, enquanto que as idosas que não realizaram treinamento (GC) apresentaram uma piora da sensibilidade tátil plantar; quando comparados ao GC, tanto o TP quanto o HIFT promoveram melhoras significativas na funcionalidade (desempenho significativo na EEB somente no grupo TP) e sensibilidade tátil plantar, porém, sem diferenças significativas entre as duas modalidades de treinamento, indicando que ambos treinamentos podem ser realizados com o intuito de promover incrementos na funcionalidade e sensibilidade tátil plantar, sendo sugerido a inserção destas rotinas de treinamento físico de acordo com a preferência dos idosos e/ou experiência dos profissionais envolvidos na supervisão. Sugerimos a realização de estudos com maior número amostral, maior tempo de intervenção e utilizando métodos objetivos de avaliação da intensidade de treinamento, pontos aqui identificados como limitações do estudo.

Referências bibliográficas:

1. Salpakoski A, Törmäkangas T, Edgren J, et al. Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2014; 15: 361-368.
2. Jeon M, Gu MO, Yim JE. Comparison of Walking, Muscle Strength, Balance, and Fear of Falling Between Repeated Fall Group, One-time Fall Group, and Nonfall Group of the Elderly Receiving Home Care Service. *Asian Nurs Res* 2017; 11: 290-296.
3. Machado AS, Silva CBP, Rocha ES, Carpes FP. Efeitos da manipulação da sensibilidade plantar sobre o controle da postura ereta em adultos jovens e idosos. *Rev Bras Reumatol* 2017; 57: 30-36.
4. Alfieri FM, Vieira CF, Vargas e Silva NCO. Controle postural e sensibilidade plantar em jovens e idosos. *Revista Saúde (Sta. Maria)* 2019; 45: 1-9.
5. Nascimento JS, Tavares DMS. Prevalência e fatores associados a quedas em idosos. *Texto Contexto Enferm* 2016; 25: e0360015.
6. Boutros GEH, Morais JA, Karelis AD. Current Concepts in Healthy Aging and Physical Activity: A Viewpoint. *J Aging Phys Act* 2019; 27: 1-7.
7. Martínez-lópez EJ, Hita-Contreras F, Jiménez-Lara PM, et al. The Association of Flexibility, Balance, and Lumbar Strength with Balance Ability: Risk of Falls in Older Adults. *J Sports Sci Med* 2014;13: 349-357.
8. Souza LA, Fernandes AB, Patrizzi LJ, et al. Efeitos de um treino multissensorial supervisionado por seis semanas no equilíbrio e na qualidade de vida de idosos. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)* 2016; 49: 223-231.
9. Nascimento LCG, Patrizzi LJ, Oliveira CCES. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Fisioter Mov* 2012; 25: 325-331.
10. Feito Y, Heinrich KM, Butcher S J, Poston WSC. High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports* 2018; 6: 1-19.
11. Crawford DA, Drake NB, Carper MJ, et al. M. Are Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? *Sports* 2018; 6: 26.
12. Heinrich KM., Crawford DA, Langford CR, et al. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. *J Geriatr Phys Ther* 2021; 44,1: 9-17.
13. Schulz KF, Altman DG, Moher D, Consort G. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol* 2010; 340: c332.
14. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994; 52: 1-7

15. Quinn TJ, Coons BA. The Talk Test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds. *J Sports Sci* 2011; 29: 1175-1182.
16. Reed JL, Pipe AL. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Curr Opin Cardiol* 2014; 29: 475-480.
17. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter.* 2008; 12:183-187.
18. Alfieri FM. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008; 10: 137-142.
19. McRae G, Payne A, Zelt JGE, et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Appl Physiol Nutr Metab* 2012; 37: 1124-1131.
20. Machado AF, Baker JS, Junior F, et al. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. *Clin Physiol Funct Imaging* 2017; 39: 378-383.
21. Souza A, Nery C A S, Marciano L H S C, Garbino J A. Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos. *Acta Fisiat* 2005;12: 87-93.
22. Armstrong DG, Lavery LA, Vela SA et al. Choosing a practical screening instrument to identify patients at risk for diabetic foot ulceration. *Arch Intern Med* 1998; 158: 289-292.
23. Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004; 37:1411-1421.
24. Guralnik, JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49: 85-94.
25. Nakano MM. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
26. Middleton A, Fritz SL. Assessment of gait, balance, and mobility in older adults: considerations for clinicians. *Curr Transl Geriatr Exp Gerontol Rep* 2013; 2: 205-214.
27. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2016; 14: 215.
28. imc R, Jamtvedt G, Hagen KB, Mead J. *Practical Evidence-Based Physiotherapy*. 2nd Ed. London, GB: Churchill Livingstone, 2011.
29. Pereira LM, Gomes JC, Bezerra IL, et al. Functional training impact on balance and elderly functionality not institutionalized. *Rev Bras Ci Mov* 2017; 25: 79-89.

30. Avelar BP, Costa JN, Safons MP, et al. Balance exercises circuit improves muscle strength, balance, and functional performance in older women. *Age Ageing* 2016; 38:1–11.
31. Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CPC, Battistella LR. Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. *Acta Fisiatr* 2010; 17: 153-158.
32. MArtínez-Amat A, Hita-Contreras F, Lomas-Vega R, et al. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *J Strength Cond Res* 2013; 27: 2180–2188.
33. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, et al. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2015; 45: 1721-1738.
34. Taube W, Gruber M, Beck S, et al. Cortical and spinal adaptations induced by balance training: correlation between stance stability and corticospinal activation. *Acta Physiol (Oxf)* 2007; 189: 347-358.
35. Granacher U, Muehlbaue T, Zahner L, et al. Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *Sports Med* 2011; 41:377-400.
36. Papegaaij S, Taube W, Baudry S, et al. Aging causes a reorganization of cortical and spinal control of posture. *Front Aging Neurosci* 2014; 6: 28.
37. Jiménez-García JD, Hita-Contreras F, De La Torre-Cruz MJ, et al. High-intensity interval training using TRX lower-body exercises improve the risk of falls in healthy older people. *J Aging Phys Act* 2019; 27: 325-333.
38. Jiménez-García JD, Martínez-Amat A, De La Torre-Cruz MJ, et al. Suspension Training HIIT improves gait speed, strength and quality of life in older adults. *Int J Sports Med* 2019; 40: 116-124.
39. Ellingsen Ø, Halle M, Conraads V, et al. High-intensity interval training in patients with heart failure with reduced ejection fraction. *Circulation* 2017; 135: 839-849.
40. Duclos NC, Maynard L, Abbas D, Mesure S. Effects of aging in postural strategies during a seated auto-stabilization task. *J Electromyogr Kinesiol* 2013; 23: 807-813.
41. Maitre J, Paillard TP. Influence of the plantar cutaneous information in postural regulation depending on the age and the physical activity status. *Front. Hum. Neurosci* 2016; 10: 409.
42. Machado ÁS, Bombach GD, Duysens J, Carpes FP. Differences in foot sensitivity and plantar pressure between young adults and elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2016; 63: 67-71.
43. Adamo DE, Alexander NB, Brown SH. The influence of age and physical activity on upper limb proprioceptive ability. *J Aging Phys Act* 2009; 17: 272-293.
44. Maitre J, Jully JL, Gasnier Y, Paillard T. Chronic physical activity preserves efficiency of proprioception in postural control in older women. *J Rehabil Res Dev* 2013; 50: 811-820.

45. Paillard T. Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience. *Neurosci Biobehav Rev* 2017; 72: 129-152.
46. Schlee ST, Sterzing T, Milani TL. Influence of footwear on foot sensitivity: a comparison between barefoot and shod sports. XXV International symposium on biomechanics in sports 2007, Ouro Preto, Brazil, 285–288.
47. Morioka S, Fujita H, Hiyamizu M, et al. Effects of plantar perception training on standing posture balance in the old old and the very old living in nursing facilities: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2011; 25:1011-1020.
48. Park JH. The effects of plantar perception training on balance and falls efficacy of the elderly with a history of falls: A single-blind, randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2018; 77:19-23.
49. Donoghue D, Stokes EK. How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. *J Rehabil Med* 2009; 41: 343-346.
50. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 743-749.

5.2 Artigo 2

COMPARAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL ESTÁTICO E DINÂMICO APÓS 8 SEMANAS DE TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE EM IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

O artigo será submetido à revista Gait & Posture e foi elaborado conforme as orientações para autores desse periódico, disponível em: https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/525442?generatepdf=true

COMPARAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL ESTÁTICO E DINÂMICO APÓS 8 SEMANAS DE TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE EM IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Ludmila Schettino Ribeiro de Paula¹, Marcos Henrique Fernandes²

1 Doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professora do Departamento de Ciências Biológicas da UESB. Jequié, Bahia, Brasil.

2 Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor do Departamento de Saúde 1 da UESB. Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Ludmila Schettino Ribeiro de Paula. End. Rua Tauane Liz, 516, Jequezinho. CEP 45208-073. Jequié-Bahia. Tel. (73) 99137-7447. E-mail: lsrpaula@uesb.edu.br.

Declaramos não haver qualquer tipo de conflitos de interesse.

COMPARAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL ESTÁTICO E DINÂMICO APÓS 8 SEMANAS DE TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE EM IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

COMPARISON OF STATIC AND DYNAMIC POSTURAL CONTROL AFTER 8 WEEKS OF PROPRIOCEPTIVE TRAINING AND HIGH INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING IN ELDERLY: RANDOMIZED CLINICAL TRIALS

RESUMO

Introdução: O declínio sensório-motor em idosos leva a deterioração do controle postural, tornando-os mais propensos a quedas. São evidenciados benefícios do exercício físico sobre a saúde do idoso, no entanto, não se conhece os efeitos comparados de programas de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) e programas de treinamento proprioceptivo sobre a melhora do controle postural nessa população.

Questão de pesquisa: O objetivo do estudo foi avaliar e comparar o controle postural estático e dinâmico de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade.

Métodos: 45 idosas com idade de 60 a 79 anos (média $68,8 \pm 5,8$ anos) foram alocadas aleatoriamente em 3 grupos: treinamento proprioceptivo convencional (TP) (n=15), HIFT (n=15) e controle (GC) (n=15). Executaram 8 semanas de intervenção, sendo que o grupo TP realizou exercícios de marcha e equilíbrio postural e o grupo HIFT realizou exercícios calistênicos envolvendo tronco, membros superiores e inferiores. O controle postural foi avaliado através da estabilometria e da duração da passada. Foram realizadas comparações intra-grupos (PRE vs POS) e entre-grupos.

Resultados: As comparações dentro de cada grupo demonstraram que apenas os grupos submetidos às intervenções (TP e HIFT), apresentaram redução significativa na duração da passada ($p < 0.05$). A magnitude da diferença da duração da passada entre as medidas PRE e POS foi maior no grupo TP (-433.3 ms [IC 95% = -712.3 a -174.3 ms]) que no grupo HIFT (-219.7 ms [IC 95% = -377.3 a -62.0 ms]). Apenas o grupo TP apresentou diferença significativa na variável duração da passada, quando comparado ao GC. Não houve diferença significativa nas comparações entre-grupos nas demais variáveis estudadas ($p > 0.05$).

Significância: Ambas as intervenções melhoraram os parâmetros dinâmicos do controle postural após as 8 semanas de intervenção, mas a magnitude desta melhora somente foi superior a uma condição controle no grupo TP. A prática das duas modalidades de treinamento proporcionou um efeito limitado na melhora do parâmetro duração da passada. Terapeutas devem considerar a limitação destas modalidades de intervenção quanto a mudanças na duração da passada, no entanto, em caso de optar pela inclusão de uma destas como opções terapêuticas, a escolha deve seguir a preferência dos idosos e/ou experiência dos profissionais envolvidos na supervisão.

Número de registro no banco de dados do Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC): RBR-38xqkw

Palavras-chave: Envelhecimento, Controle Postural, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Propriocepção

ABSTRACT

Background: The sensorimotor decline in the elderly leads to deterioration of postural control, making them more prone to falls. The benefits of physical exercise on the health of the elderly are evidenced, however, the comparative effects of high intensity functional training programs (HIFT) and proprioceptive training programs on the improvement of postural control in this population are not known.

Research question: The objective of the study was to evaluate and compare the static and dynamic postural control of elderly women before and after a period of conventional proprioceptive training and high-intensity functional training.

Methods: Forty-five community-dwelling older women (60 to 79 years old; 68.8 ± 5.8 years old) were randomly allocated in 3 groups: conventional proprioceptive training (PT) (n = 15), HIFT (n = 15) and control (CG) (n = 15). They carried out 24 sessions, 50 minutes each, 3 times a week, for 8 weeks. The PT group performed gait and postural balance exercises and the HIFT group performed calisthenic exercises involving the trunk, upper and lower limbs. Postural control was assessed using stabilometry and stride duration.

Results: Within-group comparisons demonstrated a significant reduction in the stride duration ($p < 0.05$) in PT and HIFT groups. The magnitude of the difference in stride duration between the PRE and POS measurements was greater in the PT group (-433.3 ms [95% CI = -712.3 to -174.3 ms]) than in the HIFT group (-219.7 ms [95% CI = -377.3 to -62.0 ms]). Only the TP group showed a significant difference in the variable stride length, when compared to the CG. There was no significant difference in the comparisons between groups in the other variables studied ($p > 0.05$).

Significance: Both interventions (PT and HIFT) improved the dynamic parameters of postural control after 8 weeks of intervention, but the magnitude of this improvement was only superior to a control condition in the TP group. The practice of both training modalities had a limited effect in improving the stride duration parameter. Therapists should consider limiting these intervention modalities as to changes in the duration of the stride, however, in case of choosing to include one of these as therapeutic options, it should follow the preference of the elderly and / or the experience of the professionals involved in supervision.

Registration number in the database of the Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC): RBR-38xqkw

Keywords: Aging, Postural Control, High-Intensity Interval Training, Proprioception

Introdução

O envelhecimento humano se caracteriza por diversas alterações orgânicas, dentre as quais destaca-se o declínio sensório-motor, que culmina na deterioração do controle postural. O idoso, portanto, tende a se tornar mais frágil e propenso a episódios de quedas, visto que, declínios das informações sensoriais provenientes dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo são as causas mais reportadas na literatura de diminuição do controle postural em idosos [1-3]. De fato, observa-se que prejuízos no sistema muscular esquelético isoladamente ou integrados aos prejuízos sensoriais podem influenciar o controle postural de idosos [4].

Neste contexto, avaliações das oscilações do centro de pressão (CP), através da estabilometria, são extremamente úteis para se avaliar o controle postural e os mecanismos de ajuste postural, uma vez que, as informações do deslocamento do centro de pressão (CP), coletadas durante a manutenção da postura ortostática, permitem avaliar a manutenção do equilíbrio e os mecanismos de integração sensorial utilizados nesta tarefa (i.e., manutenção do equilíbrio) [4-7].

Apesar da estabilometria ser considerada um procedimento padrão-ouro para avaliação do controle postural [5], esta se limita a uma avaliação estática [7], não permitindo inferir de forma direta o desempenho de controle postural em condições dinâmicas. Assim, medidas de parâmetros da duração da passada (i.e., tempo total de contato do pé com o solo durante a marcha) através de plataformas piezoelétricas podem complementar as medidas estáticas obtidas com a estabilometria, viabilizando o acesso a informações clínicas adicionais importantes [8].

Com o envelhecimento observa-se alterações funcionais nos pés, como a hipoestesia (diminuição da sensibilidade tátil), o que, por sua vez, interfere no suporte de peso, gerando uma distribuição desigual de peso entre os pés, e alterações na amplitude de deslocamento do centro de gravidade (CG) e, portanto, do controle de equilíbrio [9]. Somado a este fato, identifica-se uma redução da estabilidade dinâmica ao caminhar associado ao envelhecimento. Sendo assim, se comparados a adultos jovens, os idosos tendem a ficar mais instáveis, especialmente na transição do apoio em um pé para o outro, culminando em maior tempo de contato dos pés e movimento de passo mais lento [10-12], o que justifica a relação direta entre a duração da passada e a velocidade da marcha em idosos [8].

Visando uma melhora do controle postural e, portanto, uma redução das repercussões negativas para a saúde do idoso, tem destaque programas de treinamento proprioceptivo

[13,14], que se referem a protocolos de exercícios com intuito de estimular o sistema sensorio-motor visando alcançar melhora no controle postural, o que é alcançado por meio da utilização de materiais como bolas, bastões, colchonetes, pranchas, entre outros, que promovem mudanças de ambientes, velocidade, direções e amplitude durante os exercícios, estimulando as habilidades do indivíduo [15].

A possibilidade de utilizar exercícios calistênicos (exercícios cuja resistência aplicada é o próprio peso corporal) em protocolos de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) representa uma excelente opção de intervenção terapêutica para idosos, visto que incluem exercícios sem carga adicional, com movimentos de baixa complexidade, mas que trabalham a força, potência, equilíbrio e flexibilidade muscular, além do condicionamento cardiovascular [16,17]. O HIFT tem grande potencial para promoção da melhora no controle postural de idosos, uma vez que envolve movimentos que exigem ajustes posturais constantes, tal como promovido pelo treinamento proprioceptivo convencional. Adicionalmente, o HIFT também é reportado como uma metodologia de treinamento que tem grande potencial de adesão por parte dos praticantes [18] que o impulsiona ao status de opção no combate do comportamento sedentário [17].

Apesar da plausibilidade de um efeito positivo sobre o controle postural em idosos, não foram identificados estudos comparando o efeito de um programa de HIFT com grupo controle e/ou comparando-o a um programa “padrão-ouro” para melhora do controle postural em idosos, como programas de treinamento proprioceptivo. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar o controle postural estático e dinâmico de idosos antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade, com o intuito de buscar evidências científicas de métodos de treinamento que possam minimizar as alterações advindas do envelhecimento e assim promover uma melhor qualidade de vida a essa população.

Métodos

O presente estudo é um ensaio clínico controlado randomizado, o qual foi desenvolvido de acordo com as recomendações do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) [19].

População e amostra do estudo

Participaram do estudo 50 idosos pertencentes à quatro Grupos de Convivência da Terceira Idade, localizados no município de Jequié/BA.

O tamanho amostral foi definido a partir de resultados de um estudo piloto com 15 idosas (5 em cada grupo) e tendo como desfecho a diferença (i.e., desempenho antes do treinamento ou controle - desempenho após o treinamento ou controle) no teste SPPB (Short Physical Performance Battery) por ser o desfecho primário do estudo. Para o cálculo amostral considerou-se o $\alpha=0.05$ e o poder do teste $(1-\beta) = 0.80$, sendo 3 grupos (controle x treinamento proprioceptivo convencional x HIFT), tendo um número amostral mínimo de 33 indivíduos (i.e., 11 em cada grupo). O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software G*Power[®] versão 3.1.

Foram considerados critérios de inclusão no estudo: a) possuir idade mínima de 60 anos e máxima de 79 anos; b) idosas que não estivessem praticando nenhuma modalidade de exercícios físicos (orientados e regulares) nos últimos três meses; c) ausência de déficit cognitivo avaliado através do instrumento Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), versão utilizada no Brasil e adaptada por Bertolucci et al. [20]; d) ausência de diagnóstico de diabetes mellitus; e) ausência de vestibulopatias; f) ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios; g) ausência de limitação visual ou auditiva que comprometesse os treinamentos propostos; h) ausência de lesões cutâneas nos pés e amputações; i) ausência de lesões osteoarticulares que pudessem impedir ou dificultar a realização dos treinamentos; j) deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares; k) ausência de claudicação ou outra alteração do padrão da marcha por qualquer razão; l) disponibilidade para comparecer aos treinamentos realizados ao longo do estudo.

Os grupos de convivência apresentavam um total de 155 participantes. Após o rastreamento, de acordo com os critérios estabelecidos, permaneceram 50 idosas, as quais foram submetidas à randomização estratificada por faixa etária (60-69/70-79 anos) e IMC (baixo/alto), buscando assim uma maior homogeneidade na alocação das idosas entre os grupos. Para a estratificação do IMC foi utilizada a mediana (26,1 kg/m²) do grupo de idosas. A partir da estratificação, as participantes foram distribuídas em quatro grupos: faixa etária (60-69 anos) e baixo IMC, faixa etária (60-69 anos) e alto IMC, faixa etária (70-79 anos) e baixo IMC, e faixa etária (70-79 anos) e alto IMC.

Posteriormente, as participantes foram randomizadas em blocos de três indivíduos para cada estrato. Os blocos foram randomizados através do software Microsoft Excel versão 2013, sendo posteriormente os códigos distribuídos nos três grupos do estudo (grupo controle, treinamento proprioceptivo e grupo HIFT). Todo o processo foi realizado por um pesquisador sem envolvimento clínico no ensaio, garantindo assim, o sigilo da alocação.

Os grupos controle e treinamento proprioceptivo foram compostos por 17 idosas e o grupo HIFT por 16 idosas, sendo que ao final do estudo todos os grupos contavam com 15 idosas, devido a perda de continuidade (desistência, não comparecimento às avaliações) de 5 idosas (10% de perda amostral) (2 no GC, 2 no TP e 1 no HIFT). A figura 1 apresenta um fluxograma ilustrando o processo de seleção e alocação da amostra.

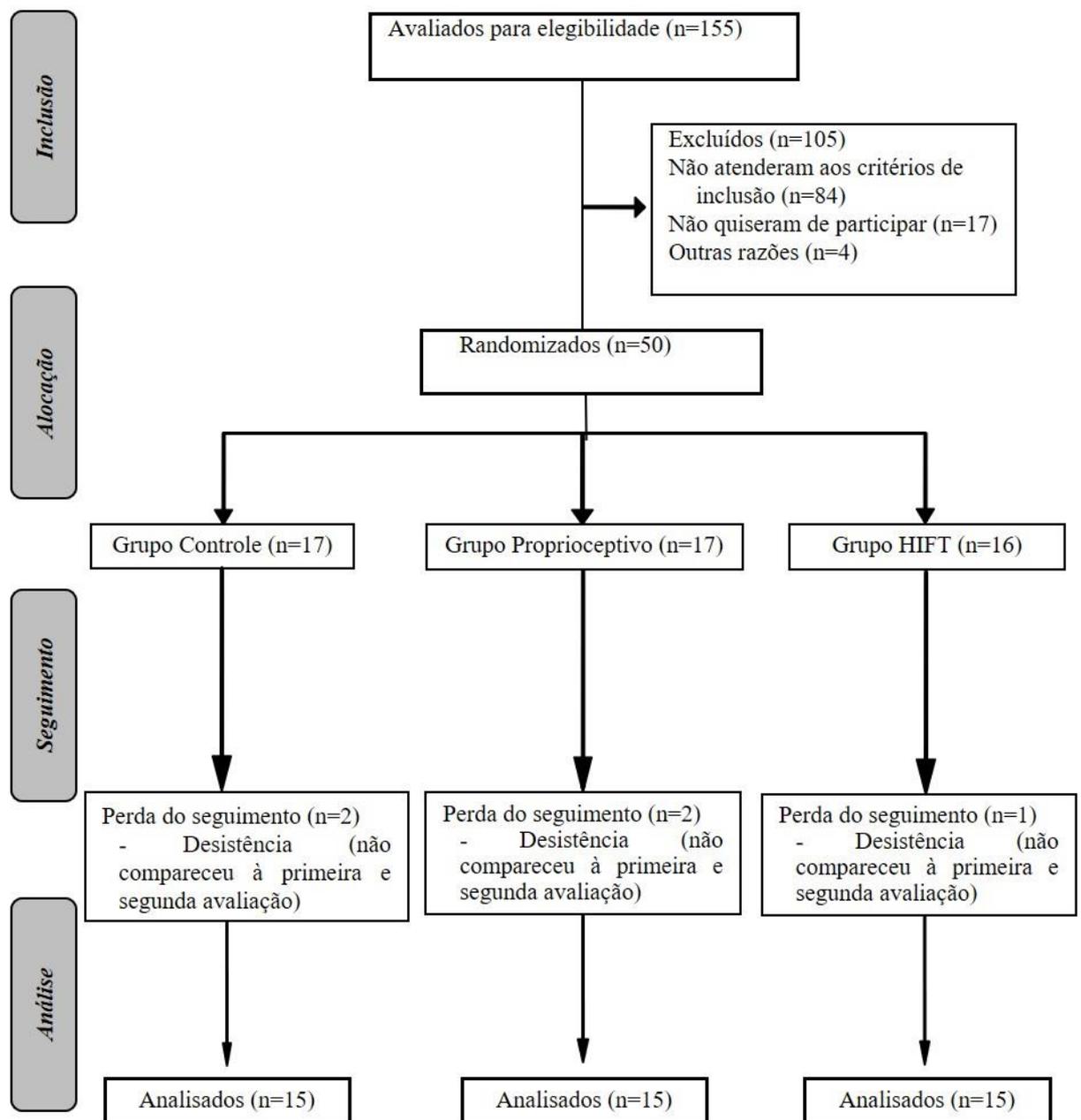


Figura 1. Fluxograma das idosas participantes do estudo.

Intervenção

O estudo piloto realizado possibilitou ajustes no tempo de treinamento das participantes, melhor manuseio dos recursos utilizados e padronização de alguns métodos de avaliação.

O período de treinamento teve a duração de 8 semanas, sendo realizado 3 (três) vezes por semana (total de 24 sessões), com duração de aproximadamente 50 minutos cada e intervalo mínimo de 48 horas entre cada sessão. Cada sessão foi organizada da seguinte forma: aquecimento (10 min), treinamento proprioceptivo ou HIFT (~30 min) e desaquecimento (10 min), com monitoramento da pressão arterial e frequência cardíaca antes, após e eventualmente durante às intervenções.

O aquecimento consistiu em caminhada (4 minutos) e exercícios de alongamento da musculatura de membros superiores, inferiores e tronco (6 minutos). O desaquecimento foi realizado a partir de exercícios respiratórios (5 minutos), e alongamentos (5 minutos).

Para a familiarização com os protocolos propostos, antes de iniciar a intervenção, os objetivos de todos os exercícios foram apresentados, como também, as participantes receberam a orientação quanto à forma correta de execução.

O monitoramento da intensidade do exercício foi baseado no Talk Test (TT), o qual é amplamente recomendado para monitoramento da intensidade dos exercícios quando instrumentos mais objetivos (e.g., ergoespirometria, monitores da Frequência Cardíaca) não estão disponíveis [21,22].

Por questões de segurança, a sessão de treinamento era suspensa caso a idosa apresentasse tontura, mal estar, queixa de dor muscular ou articular que limitassem a realização dos exercícios, aumento da pressão arterial além do limite estabelecido de 160 x 90 mmHg.

Durante o período de 8 semanas de treinamento dos grupos TP e HIFT, o GC não recebeu nenhum tipo de intervenção, mas ao final do estudo, por razões éticas, realizou treinamento englobando exercícios realizados tanto no treinamento proprioceptivo quanto no HIFT.

O protocolo de treinamento proprioceptivo convencional envolveu treino de marcha e equilíbrio postural, sendo organizado espacialmente na forma de um circuito com diferentes texturas e obstáculos, composto por sete estações. Os materiais utilizados foram: 1 colchonete de dimensão 120 X 70 X 10 cm (estação 1), 1 módulo de espuma - mini trave de dimensão de 190 X 22 X 10 cm (estação 2), 4 argolas de agilidade com 42 cm de diâmetro (estação 3), 1 tábua proprioceptiva lateral de dimensão de 60 X 36 X 8 cm (estação 4), 2 cones de agilidade

de dimensão de 23 X 14 cm (estação 5), 1 disco propioceptivo com 40 cm de diâmetro (estação 6), e 3 barreiras de agilidade de dimensão de 70 X 15/ 70 X 20/ 70 X 25 cm (estação 7).

As participantes realizaram, em grupos de três pessoas, exercícios específicos em cada estação, discriminados a seguir:

- Estação 1: Passadas laterais com deslocamento para direita, para esquerda, passadas para frente e para trás sobre superfície instável (colchonete denso), exercícios em apoio bipodal e unipodal (direita e esquerda) com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 2: Marcha de frente, de costas e lateral com estreitamento de base sobre superfície instável (mini trave de espuma), marcha alternando solo e mini trave, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 3: Marcha lateral, de frente, de costas e com pernas cruzadas entre as argolas de agilidade.
- Estação 4: Exercício látero-lateral e antero-posterior sobre a tábua propioceptiva lateral com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 5: Marcha entre os cones com estreitamento de base e em trajeto circunferencial com apoio total dos pés, com apoio apenas dos calcanhares, e com apoio apenas no terço anterior dos pés.
- Estação 6: Exercícios no disco propioceptivo com deslocamentos multidirecionais e associado ao lançamento de bola.
- Estação 7: Marcha lateral, de frente e de costas sobre barreiras de agilidade, associado ao lançamento de bola.

Cada participante permaneceu por dois minutos em cada estação, tendo um intervalo de trinta segundos entre as estações. Após percorrer as sete estações, realizou-se novamente o percurso de frente, de lado e de costas por todas as estações de forma contínua sem intervalos, tendo apenas um intervalo de trinta segundos no final de cada circuito, até completar o tempo proposto de 30 minutos. Os exercícios do protocolo de treinamento propioceptivo convencional foram baseados em estudos prévios [23,24].

O protocolo de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) foi estruturado em 2 blocos de exercícios com intervalo de descanso de 2 minutos entre si. Cada bloco de exercício foi constituído por 8 séries com períodos de exercício e repouso intercalados. Foram aplicados

30 segundos de exercício na intensidade máxima suportada pelo idosa (all-out) e 60 segundos de descanso.

Para essa modalidade de treinamento foram propostos 6 exercícios calistênicos: burpees, jumping jacks (polichinelo), mountain climbers, air squat, lunge e reverse lunge (figura 2). Os movimentos selecionados foram baseados nos exercícios propostos por McRae et al. [25] e adaptados para as idosas, facilitando a execução dos mesmos. A escolha dos movimentos foi baseada na proposta de Machado et al. [16], buscando aplicar exercícios em que a carga é o próprio peso corporal (i.e., exercícios calistênicos), envolvendo membros superiores, tronco e membros inferiores, além de exigir mudanças constantes do centro de gravidade, o que exige ajustes posturais constantemente.

Cada sessão foi composta pelo treinamento com dois exercícios previamente selecionados (um em cada bloco), de forma que todos os seis exercícios propostos pudessem ser realizados durante a semana (figura 3). Quando houve a necessidade, os exercícios foram adaptados para as condições de cada idosa.

Para a realização dos exercícios foram utilizados os seguintes materiais: um tatame emborrachado 5x5m, cadeiras para apoio, caixa de som e um celular com o aplicativo Tabata timer[®]. Durante todo o protocolo cada idosa foi acompanhada por um pesquisador capacitado e habilitado para prescrição e monitoramento de programas de exercício. Foi levada em consideração a capacidade física e de execução de cada participante em relação à realização dos exercícios, visto que a intensidade era relativa à capacidade de cada voluntária.

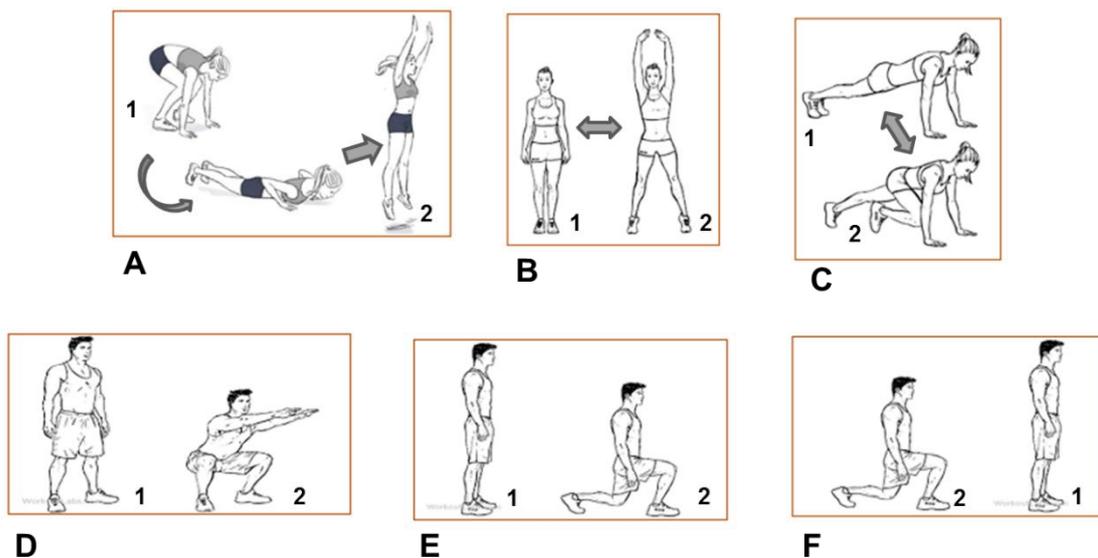


Figura 2. Exercícios calistênicos do protocolo HIFT. (A) Burpee; (B) Jumping Jacks; (C) Mountain Climber; (D) Air squat; (E) Lunge (uma das pernas se desloca para frente); (F) Reverse Lunge (uma das pernas se desloca para trás); (1) posição inicial; (2) posição final.

Fonte: Google imagens (imagem adaptada)

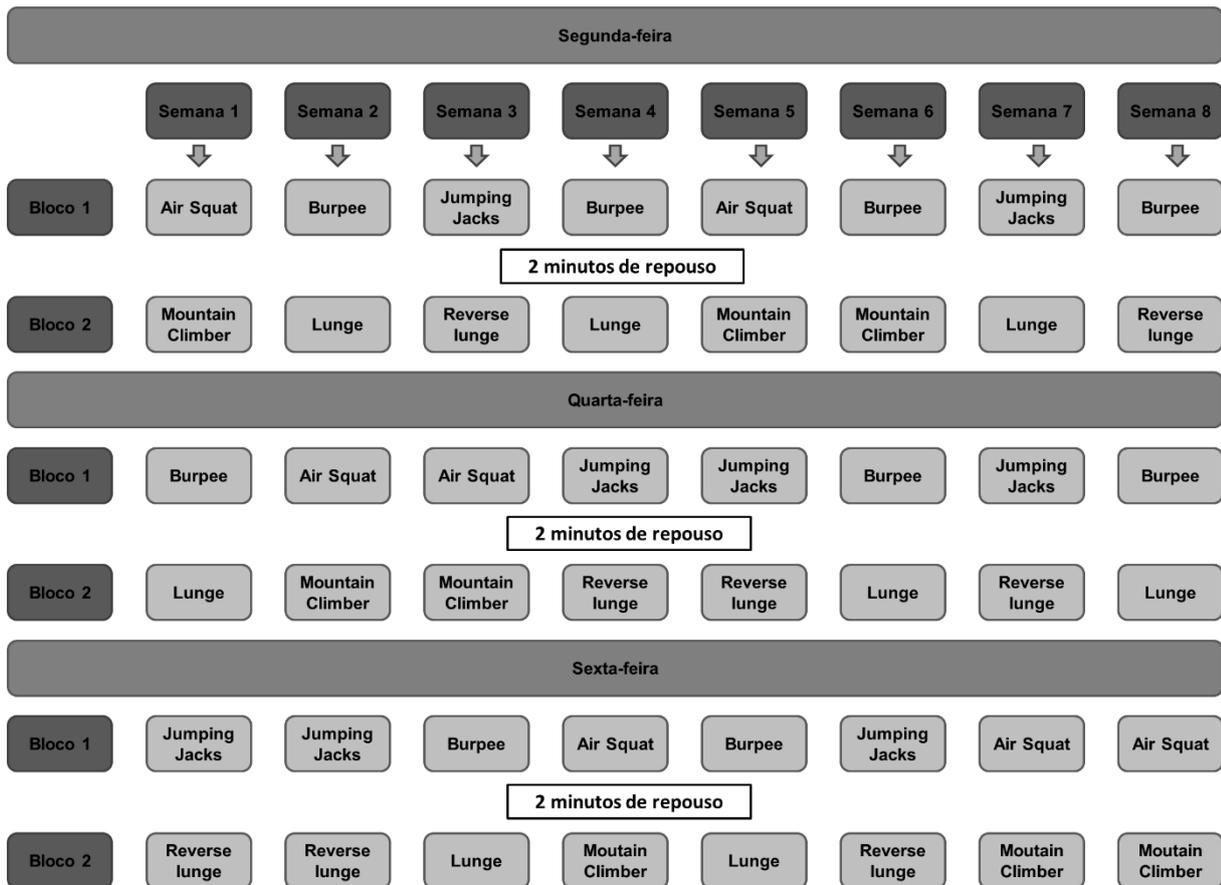


Figura 3. Periodização de exercícios HIFT.

Ambos os protocolos de intervenção foram realizados com os pés descalços, visto que o TP exige esta condição e que o HIFT envolveu a realização de burpees, movimentos em que o idoso se deita no chão. Assim, por questão de higiene e visando padronizar as sessões de treinamento, todos os treinos do grupo HIFT foram realizados dessa forma e sobre um tatame emborrachado.

Instrumento e variáveis de resposta

Para a realização deste estudo foi utilizado um questionário composto por informações sociodemográficas e relacionadas à saúde, como também, parâmetros estabilométricos e duração da passada.

Informações sociodemográficas e de saúde

As variáveis sociodemográficas utilizadas foram: idade (anos completos), situação conjugal (com companheiro, sem companheiro) e escolaridade (analfabeto, alfabetizado). As variáveis relacionadas à saúde foram: índice de massa corporal (IMC), uso de medicamentos (sim, não) e histórico de quedas nos últimos 12 meses (sim, não).

Parâmetros estabilométricos

As oscilações do centro de pressão (CP) foram coletadas em uma plataforma de força modelo BIOMECH 400[®] (EMG System Brasil), com taxa de amostragem de 100 Hz. Os voluntários permaneceram em posição ortostática sobre a plataforma, com os braços ao longo do corpo, apoio bipodal com distância de 6 cm entre os calcanhares e ângulo de 30° entre os pés. Foi dada a orientação para permanecerem o mais imóvel possível durante o registro (30 segundos) olhando para um ponto fixo colocado a uma distância de 2 metros em uma parede à frente e à altura do olhar dos voluntários para referência visual durante o registro com os olhos abertos. Estes procedimentos foram adotados para garantir que os voluntários estivessem na mesma posição dos pés nos registros PRE e POS 8 semanas de intervenção. Foram realizados 6 registros de 30 segundos com intervalo de 1 minuto entre estas, sendo 3 registros de olhos abertos e 3 de olhos fechados, obtidas em ordem randômica [24]. Foi utilizado o valor médio das três medidas para a análise.

As oscilações do CP corporal foram analisadas no software MATLAB[®] com rotinas previamente desenvolvidas para os dados deste projeto de modo a obter parâmetros estabilométricos no domínio do tempo (deslocamento da oscilação total [DOT] do CP e a área de oscilação do CP [AREA]).

Duração da passada

A duração da passada foi obtida a partir do registro da pressão plantar, utilizando uma plataforma piezoelétrica Footwork Pro[®] com superfície ativa de 490 x 490 mm, constituído de 4.096 captadores capacitivos calibrados, frequência de amostragem de 200 Hz, pressão máxima por captador de 120 N/cm².

Antes de se iniciar a coleta dos dados, foi solicitado as participantes que caminhassem em linha reta pela sala de exame e sobre a plataforma de pressão até que se sentissem confortáveis diante das condições experimentais. Para dar início à coleta, as idosas foram instruídas a caminhar e ao chegar à plataforma pisar primeiro com o pé direito no percurso de ida, e no retorno, com o pé esquerdo.

A marcha foi orientada com olhar para frente, evitando assim que as idosas se concentrassem na plataforma de pressão e alterassem consequentemente os seus padrões normais de marcha. O percurso foi realizado três vezes com cada perna para o cálculo da média do tempo de contato dos pés durante a passada.

Para fins de análise estatística foi computada a média do tempo dos dois pés.

Todas as variáveis foram obtidas em dois momentos: antes (PRE) e após (POS) o período de 8 semanas de intervenção, por pesquisadores que não participaram do processo de alocação das idosas e não tiveram contato com os grupos durante as 8 semanas de intervenção.

Este estudo foi realizado de acordo com a resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sob o parecer nº 3.932.381. O estudo foi registrado no banco de dados do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), número de registro RBR-38xqkw.

Análise dos dados

Os dados contínuos foram apresentados como média e desvio padrão e os dados categóricos como frequências absoluta e relativa. A comparação entre dados contínuos foi realizada com ANOVA e entre dados categóricos a partir do teste Qui-quadrado ou exato de Fisher. A inspeção visual dos gráficos de histograma, juntamente com o teste de Shapiro-Wilk foram usados para verificar a normalidade da distribuição das variáveis estudadas. As diferenças intra-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando o Teste T de Student, enquanto as diferenças entre-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando um modelo linear misto considerando como fator fixo os grupos (GC, TP, HIFT) e a medida PRE como fator randômico. Todas as idosas que concluíram as avaliações foram incluídas na análise, independentemente do número de sessões, visando garantir uma análise por intenção de tratar.

As diferenças entre as médias nas comparações intra-grupos (PRE x POS) e entre-grupos (GC x TP x HIFT) com seus respectivos intervalos de confiança 95% foram reportados e interpretados como medida do tamanho do efeito, visto que estes permitem a identificação da direção e da magnitude do efeito, sendo por essa razão uma medida de tamanho do efeito [26]. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em SPSS 21.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

Resultados

A média de idade da amostra foi de $68,8 \pm 5,8$ anos, o IMC de $26,5 \pm 4,1$, 71,1% não reportaram ter acompanhante, 88,9% eram alfabetizadas, 97,8% faziam uso de medicamentos e 35,6% relataram ter sofrido queda nos últimos 12 meses.

Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na medida PRE (i.e., *baseline*) quanto à distribuição entre idade ($p=0,635$), IMC ($p=0,822$), situação conjugal ($p=0,649$), escolaridade ($p=0,407$), uso de medicamentos ($p=0,507$) e quedas nos últimos 12 meses ($p=0,360$), demonstrando assim homogeneidade na alocação das participantes entre os grupos. A descrição da amostra estratificada por grupos é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção.

Variável		Todos (n=45)	GC (n=15)	TP (n=15)	HIFT (n=15)	Valor de p
Idade (anos)*		68,8±5,8	68,1±6,1	68,5±5,7	70,0±5,5	0,635
IMC (Kg/m ²) *		26,5±4,1	27,0±4,5	26,0±3,2	26,4±4,6	0,822
Situação conjugal**	Com companheiro	13 (28,9)	3 (20,0)	5 (33,3)	5 (33,3)	0,649
	Sem companheiro	32 (71,1)	12 (80,0)	10 (66,7)	10 (66,7)	
Escolaridade**	Analfabeto	5 (11,1)	1 (6,7)	1 (6,7)	3 (20,0)	0,407
	Alfabetizado	40 (88,9)	14 (93,3)	14 (93,3)	12 (80,0)	
Uso de medicamentos**	Sim	44 (97,8)	14 (93,3)	15 (100,0)	15 (100,0)	0,507
	Não	1 (2,2)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Quedas nos últimos 12 meses**	Sim	16 (35,6)	4 (26,7)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,360
	Não	29 (64,4)	11 (73,3)	8 (53,3)	10 (66,7)	

(*) Dados contínuos apresentados como média±desvio padrão, comparação entre-grupos realizada com ANOVA (**). Dados categóricos apresentados como frequência absoluta (frequência relativa), comparações realizadas com teste Qui-quadrado ou exato de Fisher.

A média do número de sessões no grupo TP foi 20±2 sessões (mínimo – máximo = 17 – 23 sessões), enquanto no HIFT a média foi de 19±3 sessões (mínimo – máximo = 12 – 23 sessões). Apesar de haver idosas com frequência inferior a 70% das sessões, todas que realizaram as avaliações PRE e POS foram incluídas na análise seguindo a abordagem estatística por intenção de tratar. As comparações dentro de cada grupo (i.e., PRE vs POS) demonstraram que apenas os grupos que foram submetidos a intervenção (i.e., TP e HIFT) apresentaram redução significativa na duração da passada ($p < 0,05$). A magnitude da diferença da duração da passada entre as medidas PRE e POS foi maior no grupo TP (-433.3 ms [IC 95% = -712.3 a -174.3 ms]), que no grupo HIFT (-219.7 ms [IC 95% = -377.3 a -62.0 ms]), mas apenas o grupo TP apresentou diferença significativa quando comparado ao grupo controle (GC). As comparações intra e entre-grupos não demonstraram diferença significativa nas demais variáveis estudadas ($p > 0,05$), conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação intra e entre-grupos dos parâmetros estabilométricos estático e dinâmico antes e após o Treinamento Proprioceptivo e HIFT.

Desfechos	Grupos						Diferenças dentro do próprio grupo			Diferenças entre-grupos [§]		
	GC		TP		HIFT		POS menos PRE			POS menos PRE		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	GC	TP	HIFT	TP menos GC	HIFT menos GC	HIFT menos TP
DOT OA (mm)	769.2 (313.2)	769.2 (275.9)	799.1 (209.9)	767.8 (266.0)	741.7 (222.9)	750 (192.6)	53.1 (-83.3 a 189.5)	-31.4 (-120.8 a 58.1)	8.9 (-68.8 a 86.6)	-72.0 (-247.3 a 103.3)	-23.5 (-198.9 a 152.0)	48.6 (-130.3 a 227.4)
DOT OF (mm)	858.0 (272.0)	932.2 (332.3)	915.4 (228.0)	821 (234.0)	841.0 (204.5)	869.2 (215.5)	74.2 (-53.9 a 202.3)	-94.3 (-214.6 a 26.0)	28.3 (-62.5 a 119.0)	-174.0 (-369.7 a 21.6)	-24.8 (-220.4 a 170.8)	149.1 (-50.0 a 348.4)
AREA OA (cm²)	0.74 (0.50)	0.95 (0.74)	0.70 (0.35)	0.73 (0.60)	0.70 (0.55)	0.68 (0.41)	0.21 (-0.15 a 0.57)	0.03 (-0.26 a 0.32)	-0.02 (-0.22 a 0.19)	-0.11 (-0.59 a 0.37)	-0.19 (-0.67 a 0.29)	-0.08 (-0.57 a 0.41)
AREA OF (cm²)	0.83 (0.51)	1.12 (0.87)	0.85 (0.41)	0.80 (0.54)	0.80 (0.45)	0.79 (0.40)	0.29 (-0.19 a 0.76)	-0.05 (-0.30 a 0.20)	0.03 (-0.08 a 0.13)	-0.34 (-0.89 a 0.21)	-0.22 (-0.81 a 0.32)	0.09 (-0.48 a 0.65)
DURAÇÃO DA PASSADA (ms)	1267.7 (244.3)	1207.3 (364.3)	1480.3 (564.7)	1037.0 (190.8)	1359.7 (300.2)	1144.0 (186.5)	-59.3 (-285.6 a 166.9)	-433.3 (-712.3 a -174.3)*	-219.7 (-377.3 a -62.0)*	-403.5 (-780.6 a -26.4.9) [§]	-109.9 (-494.4 a 1274.6)	293.6 (-97.2 a 684.5)

Média ± desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (PRE vs POS) e entre-grupos. DOT = Deslocamento da oscilação total; AREA = área de oscilação do CP; OA = olho aberto; OF = olho fechado; (§) Análise ajustada pela medida PRE; (*) p < 0.05 na comparação intra-grupo; GC = grupo controle; TP = grupo treinamento proprioceptivo; HIFT = grupo High intensity functional training.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar as diferentes modalidades de treinamentos: proprioceptivo convencional e HIFT, sobre parâmetros estabilométricos e de duração da passada em idosas. Os resultados encontrados nesse estudo mostraram que, ambos os protocolos de intervenção (TP e HIFT) proporcionaram melhoras no parâmetro duração da passada nas comparações intra-grupo (i.e., PRE vs POS intervenção), no entanto, apenas o grupo TP apresentou diferença significativa na variável duração da passada, quando comparado ao GC.

No estudo de Kim e Hwangbo [12], 24 mulheres idosas residentes na comunidade realizaram 12 sessões, ao longo de 8 semanas, de treinamento de marcha com obstáculo, período de treinamento similar ao que as idosas de nosso estudo realizaram. Foi observado uma redução significativa no tempo de contato com os pés das participantes ao final do treinamento. Os autores afirmam que a diminuição do tempo de contato dos pés é resultante de uma adequada distribuição de peso nos pés, como também, um aumento da estabilidade dos pés por conta de incrementos na força e flexibilidade e melhor capacidade estratégica para lidar com a tarefa.

Da mesma forma, em nosso estudo, a menor duração do contato dos pés durante a passada pode indicar melhor controle postural, culminando em maior estabilidade dinâmica e aumento na confiança para execução do movimento [12]. No presente estudo a magnitude de redução do tempo de contato dos pés nas comparações intra-grupos foi maior no grupo TP (-433.3 [IC 95% = -712.3 a -174.3]) em relação ao grupo HIFT (-219.7 [IC 95% = -377.3 a -

62.0]), mas sem diferença significativa na comparação entre estes grupos. No entanto, apenas o grupo TP proporcionou estímulo suficiente para melhora em relação ao GC, o que pode ser justificado pela especificidade deste programa de treinamento aplicado, visto que incluiu diversas atividades de caminhada em diferentes pisos.

A duração do contato do pé durante a passada tende a aumentar com o envelhecimento [10-12,27,8] e se associa de forma direta com a velocidade da marcha e com maior risco de quedas [8]. Neste contexto, a redução da duração do contato do pé durante a passada pode se associar a uma diminuição no risco de queda nos idosos submetidos aos programas de treinamento físico.

Interessante notar que os parâmetros estabilométricos, os quais avaliam o controle postural de forma estática, não apresentaram diferenças significativas, tanto na comparação intra-grupo, quanto entre-grupos. Este resultado se encontra em desacordo com a melhora do parâmetro de controle postural dinâmico, a duração do contato dos pés na passada, mas pode ser justificado na afirmação de Hrysonmallis [28] de que a habilidade de manter o controle postural de forma dinâmica pode ser maior que a estática com a prática de exercícios, visto que a melhora na habilidade de manutenção do equilíbrio parece ser dependente das características das tarefas realizadas no treinamento. De fato, nos protocolos de intervenção realizados o equilíbrio era treinado predominantemente de forma dinâmica, o que pode justificar nossos resultados.

A medida da duração do contato dos pés durante a passada representa uma etapa importante da marcha, mas mudanças nesse parâmetro não permite inferir melhora no desempenho da marcha de forma global, visto que outras fases que compõe a tarefa da marcha, como a fase de balanço e a largura da passada, não foram mensuradas neste estudo. De fato, testes clínicos que avaliam o desempenho na tarefa de caminhada poderiam mostrar melhora significativa nas comparações entre-grupos, o que não foi observado nas comparações do tempo de contato dos pés durante a passada.

Considerando as análises intra-grupo, ambos os protocolos de intervenção se mostraram eficazes em melhorar um parâmetro relacionado à estabilidade dinâmica. Programas de treinamento proprioceptivo são desenvolvidos especificamente para promover melhoras no controle postural, o que se confirmou no presente estudo. Adicionalmente, nossos resultados mostraram que um programa de HIFT, apesar de não ser específico para melhora da marcha, pode promover melhoras no controle postural de forma dinâmica, em relação a uma condição pré-treinamento, mas não alcançando superioridade em relação a uma

condição controle. Não obstante, o programa HIFT também não se mostrou inferior a uma condição de TP.

A ênfase na intensidade do exercício confere ao HIFT o status de um programa de treinamento recomendado para melhoras da saúde cardiovascular, mas a característica de execução de movimentos com grande potencial de transferência para tarefas do dia-a-dia (i.e., exercícios funcionais), como agachamentos, deslocamentos do centro de gravidade anterior e posteriormente (i.e., lungue e reverse lungue), levantar-se do chão a partir do decúbito frontal (i.e., burpee), entre outros, permite hipotetizar que esta modalidade de treinamento tem potencial para promover melhoras do controle postural dinâmico [17].

De fato, Heinrich et al. [17] apresentaram resultados animadores, dando suporte à hipótese de que um programa de HIFT pode melhorar o desempenho em testes funcionais, os quais são diretamente influenciados pelo controle postural dinâmico. No entanto, no estudo de Heinrich et al. [17] não foi usado um grupo controle, ou mesmo um grupo submetido a um programa de treinamento específico para melhora do controle postural dinâmico como em nosso estudo.

Ressaltamos neste estudo a importância de protocolos de treinamento em idosos com baixo custo, como os aqui propostos, e que podem ser implantados nas unidades de básicas de saúde como uma opção de política pública com intuito melhorar a condição física de idosos.

Conclusões

Os resultados mostraram que o TP e o HIFT foram capazes de melhorar o controle postural dinâmico em relação a medida pré intervenção, mensurado pelo tempo de contato dos pés durante a passada, mas, somente o grupo TP apresentou superioridade em relação ao grupo controle. Ambos os protocolos de treinamentos não ocasionaram melhoras nos parâmetros estabilométricos, promovendo ganhos apenas limitados na variável tempo de contato dos pés durante a passada. Terapeutas devem considerar a limitação destas modalidades de intervenção quanto a mudanças na duração da passada, no entanto, em caso de optar pela inclusão de uma destas como opções terapêuticas, a escolha deve seguir a preferência dos idosos e/ou experiência dos profissionais envolvidos na supervisão.

Sugere-se que estudos com maior número amostral, maior tempo de intervenção e utilizando métodos objetivos de avaliação da intensidade do exercício possam ser desenvolvidos, pontos identificados pelos autores como limitações desse estudo.

Referências

- [1] N.B. Singh, W.R. Taylor, M.L. Madigan, M.A. Nussbaum. The spectral content of postural sway during quiet stance: Influences of age, vision and somatosensory inputs, *J. Electromyogr. Kinesiol.* 22 (2012) 131–136.
- [2] D.J.A. Eikema, V. Hatzitaki, D. Tzovaras, C. Papaxanthis. Age-dependent modulation of sensory reweighting for controlling posture in a dynamic virtual environment, *AGE* 34 (2012) 1381–1392.
- [3] D.R. Toledo, J.A. Barela. Age-related differences in postural control: effects of the complexity of visual manipulation and sensorimotor contribution to postural performance, *Exp. Brain. Res.* 232 (2014) 493–502.
- [4] H.B. Andrade, S.M. Costa, U.S. Pirôpo, L. Schettino, C.A. Casotti, R. Pereira. Lower limb strength, but not sensorial integration, explains the age-associated postural control impairment, *Muscles ligaments tendons J.* 7 (4) (2017) 598-602.
- [5] M. Duarte, S.M.S.F. Freitas. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio, *Rev. Bras. Fisioter.* 14 (3) (2010) 183-192.
- [6] U.S. Pirôpo, J.A.S. Rocha, R.S. Passos, D.L. Couto, A.M. Santos, A.M.B. Argolo, et al., Influence of visual information in postural control: Impact of the used stabilometric analysis methods. *Eur. J. Hum. Mov.* 37 (2016) 21-29.
- [7] G. Nagymáté, Z. Orlovits, R.M. Kiss. Reliability analysis of a sensitive and independent stabilometry parameter set., *PLoS ONE* 13(4) (2018).
- [8] H-E. Kim. Comparison of Plantar Pressure and Contact Time on Gait between the Korean Young and the Elderly Women, *Fashion & Text. Res. J.* 19 (5) (2017) 602-607.
- [9] S.G. Kim, C.W. Nam, M.S. Yong. The effect of increase in baggage weight on elderly women's lower extremity muscle activation during gait, *Arch Gerontol Geriatr.* 59 (3) (2014) 574–576.
- [10] J.H. Hollman, E.M. McDade, R.C. Petersen. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults, *Gait Posture* 34 (1) (2011) 111-118.
- [11] M.C. Kilby, S.M. Slobounov, K.M. Newell. Postural instability detection: Aging and the complexity of spatial-temporal distributional patterns for virtually contacting the stability boundary in human stance, *PLoS ONE* 9 (10) (2014) 1-12.
- [12] S.G. Kim, G. Hwangbo. The effect of obstacle gait training on the plantar pressure and contact time of elderly women, *Arch gerontol geriatr.* 60 (3) (2015) 401-404.
- [13] E.K. Kristinsdottir, B. Baldursdottir. Effect of multisensory balance training for unsteady elderly people: pilot study of the “Reykjavik model”, *Disabil. Rehabil.* 36 (14) (2014) 1211-1218.
- [14] M.U. Pérez-Zepeda, E. Belanger, M. Zunzunegui, S. Phillips, A.Ylli, J. Guralnik. Assessing the Validity of Self-Rated Health with the Short Physical Performance Battery: A

CrossSectional Analysis of the International Mobility in Aging Study, PLoS ONE 11 (4) (2016).

[15] M.M.D Braga, G.S. Nunes, G.R. Shütz, F.S. De Menezes. Treinamento sensório-motor com Nintendo Wii® e disco proprioceptivo: efeitos sobre o equilíbrio de mulheres jovens saudáveis, R. Bras. Ci. e Mov. 20 (3) (2012) 37-45.

[16] A.F. Machado, J.S. Baker, F. Junior, J. Aylton, D.S. Bocalini. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview, Clin Physiol Funct Imaging 39 (2017) 378-383.

[17] K.M. Heinrich, D.A. Crawford, C.R. Langford, A. Kehler, V. Andrews. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study, J Geriatr Phys Ther. 44 (1) (2021) 9-17.

[18] K.M. Heinrich, P.M. Patel, J.L. O'neal, B.S. Heinrich. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: An intervention study, BMC Public Health 14 (2014) 789-795.

[19] K.F. Schulz, D.G. Altman, D. Moher, G. Consort. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials, J Clin Epidemiol. 340 (2010) 332.

[20] P.H.F. Bertolucci, S.M.D. Brucki, S. R. Campacci, Y. Juliano. O Mini-Exame do Estado Mental em uma População Geral: Impacto da Escolaridade. Arq Neuropsiquiatr. 52 (1) (1994) 1-7.

[21] T.J. Quinn, B.A. Coons. The Talk Test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds, J Sports Sci. 29 (11) (2011) 1175-1182.

[22] J.L. Reed, A.L. Pipe. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity, Curr Opin Cardiol. 29 (5) (2014) 475-480.

[23] A.A. Santos, F.T. Bertato, M.I.L. Montebelo, E.C.O. Guirro. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas, Rev. Bras. Fisioter. 12 (3) (2008) 183-187.

[24] F.M. Alfieri. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva, Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 10 (2) (2008) 137-142.

[25] k. Mcrae, J.J. Gross, J. Weber, E.R. Robertson, P. Sokol-Hessner, R.D. Ray, et al. The development of emotion regulation: an fMRI study of cognitive reappraisal in children, adolescents and young adults, SCAN 7 (2012) 11-22.

[26] R. Herbert, G. Jamtvedt, K.B. Hagen, J. Mead, I. Chalmers. Practical Evidence-Based Physiotherapy-E-Book, Elsevier Health Sciences, 2011.

[27] V. Segers, I.V. Caekenberghe, S.D. Mits, D.D. Clercq. Ageing effects on functional phases of the foot unroll during walking, Footwear Science 5(sup1) (2013) S111-S113.

[28] C. Hrysomallis. Balance ability and athletic performance, Sports Med. 41 (2011) 221-232.

5.3 Artigo 3

EFEITOS DOS TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE NA FORÇA MUSCULAR DE IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

O artigo será submetido à revista Muscles, Ligaments and Tendons Journal (MLTJ) (ISSN: 2240-4554) e foi elaborado conforme as orientações para autores desse periódico, disponível em: <https://www.editorialmanager.com/mltj/default.aspx>

EFEITOS DOS TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE NA FORÇA MUSCULAR DE IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Ludmila Schettino Ribeiro de Paula¹, Marcos Henrique Fernandes²

1 Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

2 Departamento de Saúde 1 da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Ludmila Schettino Ribeiro de Paula. End. Rua Tauane Liz, 516, Jequiezinho. CEP 45208-073. Jequié-Bahia. Tel. (73) 99137-7447. E-mail: lsrpaula@uesb.edu.br.

Declaramos não haver qualquer tipo de conflitos de interesse.

EFEITOS DOS TREINAMENTOS PROPRIOCEPTIVO E FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDADE NA FORÇA MUSCULAR DE IDOSAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

FORÇA MUSCULAR DE IDOSAS APÓS TREINAMENTO

RESUMO

Introdução: Com o envelhecimento evidencia-se uma diminuição da força muscular, sendo o treinamento físico um meio de contrapor este evento. Este estudo teve como objetivo avaliar e comparar a força muscular de idosas antes e após um período de treinamento proprioceptivo convencional e treinamento funcional de alta intensidade.

Métodos: Refere-se a um estudo clínico randomizado, realizado com 45 idosas com idade de 60 a 79 anos (média $68,8 \pm 5,8$ anos), integrantes de grupos de convivência para idosos. As participantes foram alocadas aleatoriamente em 3 grupos: treinamento proprioceptivo convencional (TP) (n=15), HIFT (n=15) e controle (GC) (n=15) e realizaram 24 sessões de intervenção, 3 vezes por semana, por 8 semanas, durante 50 minutos. O grupo TP realizou exercícios de marcha e equilíbrio postural, através de circuito de 7 estações com diferentes texturas e obstáculos. O grupo HIFT realizou 6 tipos de exercícios calistênicos envolvendo tronco, membros superiores e inferiores. A força muscular foi avaliada através do teste “levantar e sentar 5 vezes” e da força de preensão manual (FPM). Foram realizadas comparações intra-grupos (PRE vs POS) e entre-grupos.

Resultados: As comparações intra-grupos demonstraram que apenas os grupos submetidos a intervenção (TP e HIFT) apresentaram melhora significativa no teste “levantar e sentar da cadeira 5x”, enquanto apenas o grupo HIFT apresentou aumento significativo na FPM ($p < 0.05$). A comparação entre-grupos mostrou que tanto o TP, quanto o HIFT apresentaram diferença significativa no teste “levantar e sentar da cadeira 5x”, em relação ao grupo controle ($p < 0.05$), mas sem diferença entre si ($p > 0.05$). A magnitude da diferença entre os grupos submetidos a intervenção e o grupo controle foi muito similar para os desfechos estudados. Já para a FPM, as comparações entre-grupos mostraram diferença significativa entre o grupo HIFT e os demais grupos ($p < 0.05$).

Conclusão: Ambos os programas de treinamento induziram melhoras na força de membros inferiores, mas apenas o HIFT induziu melhora significativa da FPM após o período de treinamento.

Palavras-chave: Envelhecimento, Força muscular, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Propriocepção

Nível de evidência: 1B

ABSTRACT

Background: With aging, there is a decrease in muscle strength, and physical training is a means of counteracting this event. This study aimed to evaluate and compare the muscle strength of elderly women before and after a period of conventional proprioceptive training and high-intensity functional training.

Methods: It refers to a randomized clinical study carried out with 45 elderly women aged 60 to 79 years (mean 68.5 ± 5.8 years), members of community groups for the elderly. Participants were randomly allocated into 3 groups: conventional proprioceptive training (TP) (n=15), HIFT (n=15) and control (CG) (n=15) and underwent 24 intervention sessions, 3 times a week, per 8 weeks for 50 minutes. The TP group performed gait and postural balance exercises through a 7-station circuit with different textures and obstacles. The HIFT group performed 6 types of calisthenic exercises involving the trunk, upper and lower limbs. Muscle strength was assessed using the “stand up and sit down 5 times” test and handgrip strength (HGS). Intragroup comparisons (PRE vs POS) and between groups were performed.

Results: The intra-group comparisons showed that only the groups undergoing intervention (TP and HIFT) showed significant improvement in the test “stand up and sit down from a chair 5x”, while only the HIFT group showed a significant increase in HGS ($p < 0.05$). The comparison between groups showed that both the TP and the HIFT presented a significant difference in the test “standing up and sitting down from a chair 5x”, in relation to the control group ($p < 0.05$), but without difference between them ($p > 0.05$). The magnitude of the difference between the intervention groups and the control group was very similar for the studied outcomes. As for HGS, the between-group comparisons showed a significant difference between the HIFT group and the other groups ($p < 0.05$).

Conclusion: Both training programs induced improvements in lower limb strength, but only HIFT induced significant improvement in HGS after the training period.

Keywords: Aging, Muscle Strength, High-Intensity Interval Training, Proprioception
Level of evidence: 1B

Introdução

Os mecanismos fisiológicos relacionados ao declínio da força do músculo esquelético durante o envelhecimento são multifatoriais e são resultantes frequentemente de déficits na ativação neural, como também de reduções na capacidade de geração de força intrínseca do músculo esquelético e diminuição da massa muscular (1, 2).

A força de preensão manual (FPM) é rotineiramente utilizada como um excelente indicador da força muscular em indivíduos idosos (3). É comum observar a associação entre FPM diminuída a piores desfechos de saúde, como morbidades crônicas, déficits funcionais, além de mortalidade por todas as causas (4). O teste “levantar e sentar da cadeira” também tem sido considerado uma ferramenta válida para avaliação da força muscular em idosos, porém, especificamente voltado para mensurar a força/resistência de membros inferiores, sendo um instrumento de baixo custo e de simples execução (5).

É bem documentado na literatura que o treinamento físico é capaz de promover efeitos positivos sobre a força de idosos reduzindo os efeitos deletérios associados ao processo de envelhecimento (6). Dentre os diversos tipos de treinamento, o contra-resistido (i.e., exercícios realizados contra uma resistência externa, como halteres, anilhas, entre outros) é conhecido por ocasionar melhorias na composição corporal, força e resistência muscular (7, 8), porém, apesar dos efeitos benéficos, idosos podem ser resistentes a esta modalidade de treinamento, além disso, a falta de motivação tem sido apontada como um dos principais fatores que prejudicam a adesão aos programas tradicionais de exercícios (9). Atividades mais dinâmicas, realizadas com o próprio peso corporal, em grupo (10, 11, 12, 13) e/ou com desafios diários, como proposto em programas de treinamento funcional (14), tem maior potencial de adesão por idosos e também poderiam promover manutenção da força ao longo do envelhecimento.

Neste contexto, programas de treinamentos realizados para melhora do equilíbrio, como o treinamento proprioceptivo (TP) (15, 16) e o treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) (17), mesmo que realizados sem carga adicional, podem promover ganho de força. Apesar da literatura apontar os possíveis efeitos de ambos os treinamentos sobre a força muscular, não foram identificados estudos comparando os dois métodos de treinamento em relação a capacidade de produção de força em idosos. É importante ressaltar que ambos os programas de treinamento têm potencial para alta adesão entre idosos, por poderem ser aplicados em grupo. Considerando a hipótese de que ambos os programas sejam capazes de induzir melhoras significativas no controle postural de forma similar, a promoção de ganhos

de força significativamente maior em decorrência de melhores adaptações neuromusculares por um destes programas de treinamento, caracterizaria um benefício adicional a ser considerado no plano de tratamento de idosos.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar essas duas modalidades de treinamentos: proprioceptivo convencional e HIFT, sobre a força de membros inferiores e superiores de idosos.

Materiais e métodos

O presente estudo é um ensaio clínico controlado randomizado, o qual foi desenvolvido de acordo com as recomendações do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) (18).

População e amostra do estudo

Participaram do estudo 50 idosos pertencentes à quatro Grupos de Convivência da Terceira Idade, localizados no município de Jequié/BA.

O tamanho amostral foi definido a partir de resultados de um estudo piloto com 15 idosos (5 em cada grupo) e tendo como desfecho a diferença (i.e., desempenho antes do treinamento ou controle - desempenho após o treinamento ou controle) no teste SPPB (Short Physical Performance Battery) por ser o desfecho primário do estudo. Para o cálculo amostral considerou-se o $\alpha=0.05$ e o poder do teste $(1-\beta) = 0.80$, sendo 3 grupos (controle x treinamento proprioceptivo convencional x HIFT), tendo um número amostral mínimo de 33 indivíduos (i.e., 11 em cada grupo). O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software G*Power[®] versão 3.1.

Foram considerados critérios de inclusão no estudo: a) possuir idade mínima de 60 anos e máxima de 79 anos; b) idosos que não estivessem praticando nenhuma modalidade de exercícios físicos (orientados e regulares) nos últimos três meses; c) ausência de déficit cognitivo avaliado através do instrumento Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), versão utilizada no Brasil e adaptada por Bertolucci et al. (19); d) ausência de diagnóstico de diabetes mellitus; e) ausência de vestibulopatias; f) ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios; g) ausência de limitação visual ou auditiva que comprometesse os treinamentos propostos; h) ausência de lesões cutâneas nos pés e amputações; i) ausência de lesões osteoarticulares que pudessem impedir ou dificultar a realização dos treinamentos; j) deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares; k) ausência de claudicação ou outra alteração do padrão da marcha por qualquer razão; l) disponibilidade para comparecer aos treinamentos realizados ao longo do estudo.

Os grupos de convivência apresentavam um total de 155 participantes. Após o rastreio, de acordo com os critérios estabelecidos, permaneceram 50 idosas, as quais foram submetidas à randomização estratificada por faixa etária (60-69/70-79 anos) e IMC (baixo/alto), buscando assim uma maior homogeneidade na alocação das idosas entre os grupos. Para a estratificação do IMC foi utilizada a mediana (26,1 kg/m²) do grupo de idosas. A partir da estratificação, as participantes foram distribuídas em quatro grupos: faixa etária (60-69 anos) e baixo IMC, faixa etária (60-69 anos) e alto IMC, faixa etária (70-79 anos) e baixo IMC, e faixa etária (70-79 anos) e alto IMC.

Posteriormente, as participantes foram randomizadas em blocos de três indivíduos para cada estrato. Os blocos foram randomizados através do software Microsoft Excel versão 2013, sendo posteriormente os códigos distribuídos nos três grupos do estudo (grupo controle, grupo proprioceptivo e grupo HIFT). Todo o processo foi realizado por um pesquisador sem envolvimento clínico no ensaio, garantindo assim, o sigilo da alocação.

Os grupos controle e treinamento proprioceptivo foram compostos por 17 idosas e o grupo HIFT por 16 idosas, sendo que ao final do estudo todos os grupos contavam com 15 idosas, devido a perda de continuidade (desistência, não comparecimento às avaliações) de 5 idosas (10% de perda amostral) (2 no GC, 2 no TP e 1 no HIFT). A Figura 1 apresenta um fluxograma ilustrando o processo de seleção e alocação da amostra.

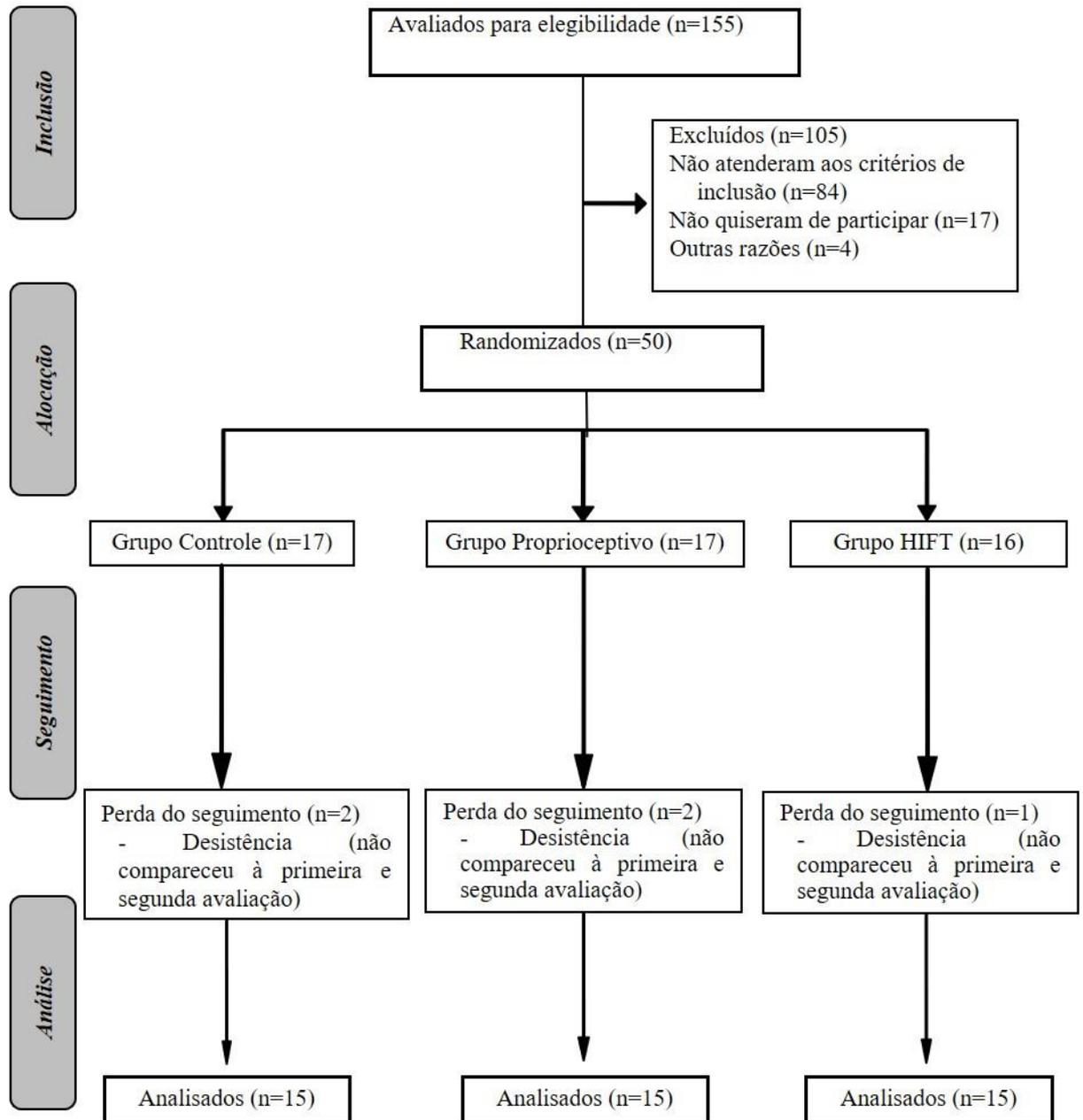


Figura 1. Fluxograma das idosas participantes do estudo.

Intervenção

O estudo piloto realizado possibilitou ajustes no tempo de treinamento das participantes, melhor manuseio dos recursos utilizados e padronização de alguns métodos de avaliação.

O período de treinamento teve a duração de 8 semanas, sendo realizado 3 (três) vezes por semana (total de 24 sessões), com duração de aproximadamente 50 minutos cada e intervalo mínimo de 48 horas entre cada sessão. Cada sessão foi organizada da seguinte forma: aquecimento (10 min), treinamento proprioceptivo ou HIFT (~30 min) e desaquecimento (10 min), com monitoramento da pressão arterial e frequência cardíaca antes, após e eventualmente durante às intervenções.

O aquecimento consistiu em caminhada (4 minutos) e exercícios de alongamento da musculatura de membros superiores, inferiores e tronco (6 minutos). O desaquecimento foi realizado a partir de exercícios respiratórios (5 minutos) e alongamentos (5 minutos).

Para a familiarização com os protocolos propostos, antes de iniciar a intervenção, os objetivos de todos os exercícios foram apresentados, como também, as participantes receberam a orientação quanto à forma correta de execução.

O monitoramento da intensidade do exercício foi baseado no Talk Test (TT), o qual é amplamente recomendado para monitoramento da intensidade dos exercícios quando instrumentos mais objetivos (e.g., ergoespirometria, monitores da Frequência Cardíaca) não estão disponíveis (20, 21).

Por questões de segurança, a sessão de treinamento era suspensa caso a idosa apresentasse tontura, mal-estar, queixa de dor muscular ou articular que limitassem a realização dos exercícios, aumento da pressão arterial além do limite estabelecido de 160 x 90 mmHg.

Durante o período de 8 semanas de treinamento dos grupos TP e HIFT, o GC não recebeu nenhum tipo de intervenção, mas ao final do estudo, por razões éticas, realizou treinamento englobando exercícios realizados tanto no treinamento proprioceptivo quanto no HIFT.

O protocolo de treinamento proprioceptivo convencional envolveu treino de marcha e equilíbrio postural, sendo organizado espacialmente na forma de um circuito com diferentes texturas e obstáculos, composto por sete estações. Os materiais utilizados foram: 1 colchonete de dimensão 120 X 70 X 10 cm (estação 1), 1 módulo de espuma - mini trave de dimensão de 190 X 22 X 10 cm (estação 2), 4 argolas de agilidade com 42 cm de diâmetro (estação 3), 1 tábua proprioceptiva lateral de dimensão de 60 X 36 X 8 cm (estação 4), 2 cones de agilidade

de dimensão de 23 X 14 cm (estação 5), 1 disco propioceptivo com 40 cm de diâmetro (estação 6), e 3 barreiras de agilidade de dimensão de 70 X 15/ 70 X 20/ 70 X 25 cm (estação 7).

As participantes realizaram, em grupos de três pessoas, exercícios específicos em cada estação, discriminados a seguir:

- Estação 1: Passadas laterais com deslocamento para direita, para esquerda, passadas para frente e para trás sobre superfície instável (colchonete denso), exercícios em apoio bipodal e unipodal (direita e esquerda) com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 2: Marcha de frente, de costas e lateral com estreitamento de base sobre superfície instável (mini trave de espuma), marcha alternando solo e mini trave, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 3: Marcha lateral, de frente, de costas e com pernas cruzadas entre as argolas de agilidade.
- Estação 4: Exercício látero-lateral e antero-posterior sobre a tábua propioceptiva lateral com olhos abertos e fechados, treino de agilidade com lançamento de bola.
- Estação 5: Marcha entre os cones com estreitamento de base e em trajeto circunferencial com apoio total dos pés, com apoio apenas dos calcanhares, e com apoio apenas no terço anterior dos pés.
- Estação 6: Exercícios no disco propioceptivo com deslocamentos multidirecionais e associado ao lançamento de bola.
- Estação 7: Marcha lateral, de frente e de costas sobre barreiras de agilidade, associado ao lançamento de bola.

Cada participante permaneceu por dois minutos em cada estação, tendo um intervalo de trinta segundos entre as estações. Após percorrer as sete estações, realizou-se novamente o percurso de frente, de lado e de costas por todas as estações de forma contínua sem intervalos, tendo apenas um intervalo de trinta segundos no final de cada circuito, até completar o tempo proposto de 30 minutos. Os exercícios do protocolo de treinamento propioceptivo convencional foram baseados em estudos prévios (22, 23).

O protocolo de treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) foi estruturado em 2 blocos de exercícios com intervalo de descanso de 2 minutos entre si. Cada bloco de exercício foi constituído por 8 séries com períodos de exercício e repouso intercalados. Foram aplicados

30 segundos de exercício na intensidade máxima suportada pelo idosa (all-out) e 60 segundos de descanso.

Para essa modalidade de treinamento foram propostos 6 exercícios calistênicos: burpees, jumping jacks (polichinelo), mountain climbers, air squat, lunge e reverse lunge (Figura 2). Os movimentos selecionados foram baseados nos exercícios propostos por McRae et al. (24) e adaptados para as idosas, facilitando a execução dos mesmos. A escolha dos movimentos foi baseada na proposta de Machado et al. (25), buscando aplicar exercícios em que a carga é o próprio peso corporal (i.e., exercícios calistênicos), envolvendo membros superiores, tronco e membros inferiores, além de exigir mudanças constantes do centro de gravidade, o que exige ajustes posturais constantemente.

Cada sessão foi composta pelo treinamento com dois exercícios previamente selecionados (um em cada bloco), de forma que todos os seis exercícios propostos pudessem ser realizados durante a semana (Figura 3). Quando houve a necessidade, os exercícios foram adaptados para as condições de cada idosa.

Para a realização dos exercícios foram utilizados os seguintes materiais: um tatame emborrachado 5x5m, cadeiras para apoio, caixa de som e um celular com o aplicativo Tabata timer[®]. Durante todo o protocolo cada idosa foi acompanhada por um pesquisador capacitado e habilitado para prescrição e monitoramento de programas de exercício. Foi levada em consideração a capacidade física e de execução de cada participante em relação à realização dos exercícios, visto que a intensidade era relativa à capacidade de cada voluntária.

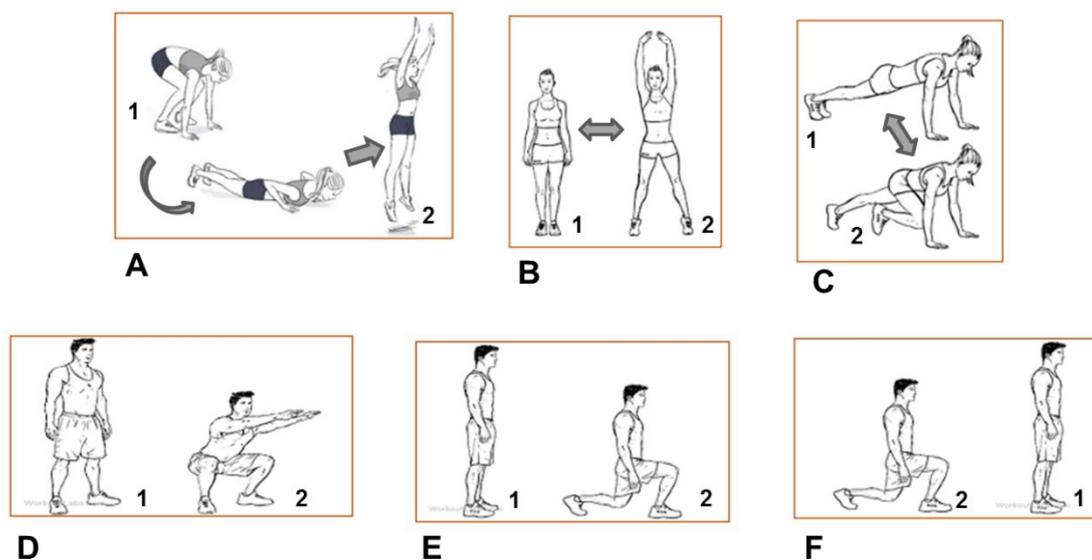


Figura 2. Exercícios calistênicos do protocolo HIFT. (A) Burpee; (B) Jumping Jacks; (C) Mountain Climber; (D) Air squat; (E) Lunge (uma das pernas se desloca para frente); (F) Reverse Lunge (uma das pernas se desloca para trás); (1) posição inicial; (2) posição final.

Fonte: Google imagens (imagem adaptada)

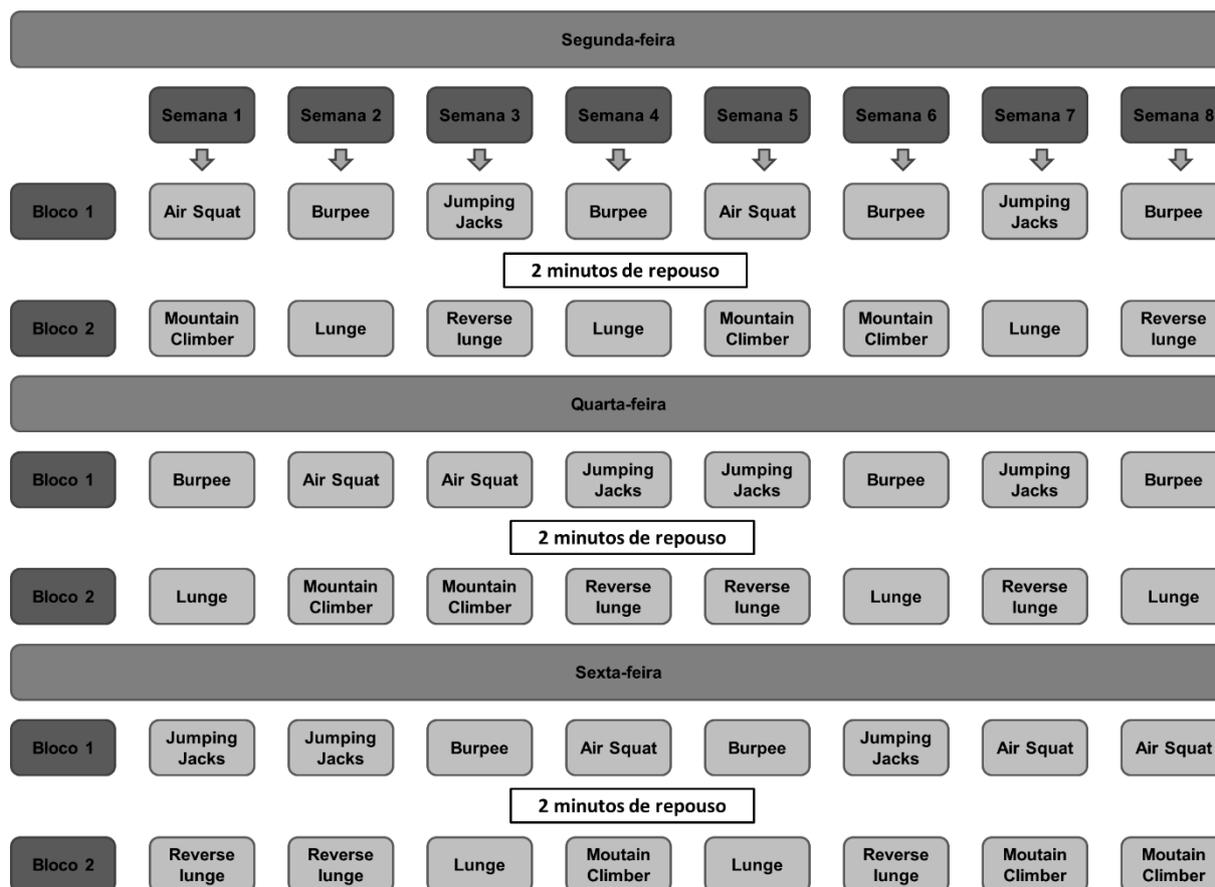


Figura 3. Periodização de exercícios HIFT.

Ambos os protocolos de intervenção foram realizados com os pés descalços, visto que o TP exige esta condição e que o HIFT envolveu a realização de burpees, movimentos onde o idoso se deita no chão. Assim, por questão de higiene e visando padronizar as sessões de treinamento, todos os treinos do grupo HIFT foram realizados dessa forma e sobre um tatame emborrachado.

Instrumento e variáveis de resposta

Para a realização deste estudo foi utilizado um questionário composto por informações sociodemográficas e relacionadas à saúde, como também, por testes de avaliação da força muscular (levantar e sentar 5 vezes e força de prensão manual).

Informações sociodemográficas e de saúde

As variáveis sociodemográficas utilizadas foram: idade (anos completos), situação conjugal (com companheiro, sem companheiro) e escolaridade (analfabeto, alfabetizado). As variáveis relacionadas à saúde foram: índice de massa corporal (IMC), medicamentos (sim, não) e histórico de quedas nos últimos 12 meses (sim, não).

Teste de levantar e sentar 5 vezes

O “teste de levantar e sentar 5 vezes” foi usado para avaliar a força / resistência dos membros inferiores. Durante o teste, os idosos foram orientados a cruzar os braços sobre o peito, levantar-se e sentar-se cinco vezes em uma cadeira o mais rápido possível, sendo o tempo medido em segundos (5, 26).

O tempo gasto para a realização da tarefa foi utilizado para a análise. O indivíduo foi considerado capaz de realizar o teste, quando conseguisse completá-lo em um tempo ≤ 60 segundos.

Força de preensão manual

A força de preensão manual foi medida usando um transdutor de força (EMG System Brasil, São José dos Campos, SP) com taxa de amostragem de 2 kHz, conforme descrito por Pereira et al. (27) e Schettino et al. (28). As voluntárias permaneceram sentadas com os braços relaxados ao lado do corpo. Em seguida, foram orientados a posicionar o braço dominante a 90° de flexão do cotovelo e com o antebraço na posição neutra. A alça do dispositivo foi encaixada na palma da mão com os dedos em flexão de 90° nas articulações interfalangeanas proximal e distal com o polegar em abdução de 90°.

Foram realizadas duas contrações isométricas voluntárias máximas de preensão manual com um intervalo de descanso entre tentativas de 1 min, e a força máxima de preensão manual de cada tentativa foi identificada. Os sujeitos foram cuidadosamente orientados a se contrair “o mais rápido e com força possível” após o comando “vai,” mantendo a contração por 3 s, sendo estimulados verbalmente até quando o comando “pare” fosse dado. O sinal do extensômetro foi suavizado por um filtro Butterworth digital de quarta ordem, zero-lag, com uma frequência de corte de 15 Hz e o melhor desempenho de força de preensão manual entre as tentativas foi usado para análise.

Todas as variáveis foram obtidas em dois momentos: antes (PRE) e após (POS) o período de 8 semanas de intervenção, por pesquisadores que não participaram do processo de alocação das idosas e não tiveram contato com os grupos durante as 8 semanas de intervenção.

Este estudo foi realizado de acordo com a resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sob o parecer nº 3.932.381. O estudo foi registrado

no banco de dados do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), número de registro RBR-38xqkw.

Análise dos dados

Os dados contínuos foram apresentados como média e desvio padrão e os dados categóricos como frequências absoluta e relativa. A comparação entre dados contínuos foi realizada com ANOVA e entre dados categóricos a partir do teste Qui-quadrado ou exato de Fisher. A inspeção visual dos gráficos de histograma, juntamente com o teste de Shapiro-Wilk foram usados para verificar a normalidade da distribuição das variáveis estudadas. As diferenças intra-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando o Teste T de Student, enquanto as diferenças entre-grupos e seus respectivos intervalos de confiança 95% foram calculadas usando um modelo linear misto considerando os fatores fixos os grupos (GC, TP, HIFT) e a medida PRE como fator randômico. Todas as idosas que concluíram as avaliações foram incluídas na análise, independentemente do número de sessões, visando garantir uma análise por intenção de tratar.

As diferenças entre as médias nas comparações intra-grupos (PRE x POS) e entre-grupos (GC x TP x HIFT) com seus respectivos intervalos de confiança 95% foram reportados e interpretados como medida do tamanho do efeito, visto que estes permitem a identificação da direção e da magnitude do efeito, sendo por essa razão uma medida de tamanho do efeito (29). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em SPSS 21.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, USA) e o nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

Resultados

A média de idade da amostra foi de $68,8 \pm 5,8$ anos, o IMC de $26,5 \pm 4,1$, 71,1% não reportaram ter acompanhante, 88,9% eram alfabetizadas, 97,8% faziam uso de medicamentos e 35,6% relataram ter sofrido queda nos últimos 12 meses.

Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na medida PRE (i.e., *baseline*) quanto à distribuição entre idade ($p = 0,635$), IMC ($p = 0,822$), situação conjugal ($p = 0,649$), escolaridade ($p = 0,407$), uso de medicamentos ($p = 0,507$) e quedas nos últimos 12 meses ($p = 0,360$), demonstrando assim homogeneidade na alocação das participantes entre os grupos. A descrição da amostra estratificada por grupos é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da amostra. Dados apresentados agrupados e estratificados por grupos de intervenção.

Variável		Todos (n=45)	GC (n=15)	TP (n=15)	HIFT (n=15)	Valor de p
Idade (anos)*		68,8±5,8	68,1±6,1	68,5±5,7	70,0±5,5	0,635
IMC (Kg/m ²) *		26,5±4,1	27,0±4,5	26,0±3,2	26,4±4,6	0,822
Situação conjugal**	Com companheiro	13 (28,9)	3 (20,0)	5 (33,3)	5 (33,3)	0,649
	Sem companheiro	32 (71,1)	12 (80,0)	10 (66,7)	10 (66,7)	
Escolaridade**	Analfabeto	5 (11,1)	1 (6,7)	1 (6,7)	3 (20,0)	0,407
	Alfabetizado	40 (88,9)	14 (93,3)	14 (93,3)	12 (80,0)	
Uso de medicamentos**	Sim	44 (97,8)	14 (93,3)	15 (100,0)	15 (100,0)	0,507
	Não	1 (2,2)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Quedas nos últimos 12 meses**	Sim	16 (35,6)	4 (26,7)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,360
	Não	29 (64,4)	11 (73,3)	8 (53,3)	10 (66,7)	

(*) Dados contínuos apresentados como média±desvio padrão, comparação entre-grupos realizada com ANOVA (**). Dados categóricos apresentados como frequência absoluta (frequência relativa), comparações realizadas com teste Qui-quadrado ou exato de Fisher.

A média do número de sessões no grupo TP foi 20±2 sessões (mínimo – máximo = 17 – 23 sessões), enquanto no HIFT a média foi de 19±3 sessões (mínimo – máximo = 12 – 23 sessões). Apesar de haver idosas com frequência inferior a 70% das sessões, todas que realizaram as avaliações PRE e POS foram incluídas na análise seguindo a abordagem estatística por intenção de tratar.

As comparações dentro de cada grupo (intra-grupos) (i.e., PRE vs POS) demonstraram que apenas os grupos que foram submetidos a intervenção (TP, HIFT) apresentaram melhora significativa no teste “levantar e sentar da cadeira 5x”, enquanto apenas o grupo HIFT apresentou aumento significativo na força de preensão manual ($p < 0.05$).

A comparação entre-grupos mostrou que tanto o TP, quanto o HIFT apresentaram diferença significativa no teste “levantar e sentar da cadeira 5x”, em relação ao grupo controle ($p < 0.05$), mas sem diferença entre os grupos que foram submetidos a intervenção ($p > 0.05$). A magnitude da diferença entre os grupos submetidos a intervenção e o grupo controle foi muito similar para os desfechos estudados, conforme pode ser observado na Tabela 2. Já para a força de preensão manual, apenas o grupo HIFT apresentou diferença significativa em relação ao grupo controle e ao grupo TP ($p < 0.05$), indicando que este treinamento foi o único capaz de aumentar a força de preensão após o período de intervenção e este aumento foi significativamente maior em relação aos demais grupos. A Tabela 2 apresenta os dados de comparações intra e entre-grupos.

Tabela 2. Comparação intra e entre-grupos no desempenho do TLS (5x) e FPM antes e após o Treinamento Proprioceptivo e HIFT.

Desfechos	Grupos / medidas						Diferenças dentro do próprio grupo			Diferenças entre-grupos [§]		
	GC		TP		HIFT		POS menos PRE			TP menos	HIFT menos	HIFT menos
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	GC	TP	HIFT	GC	GC	TP
TLS 5x	10.2	9.9	10.3	8.9	10.8	9.4	-0.3	-1.5	-1.4	-1.2	-1.1	0.1
	(1.7)	(1.6)	(2.1)	(1.9)	(1.6)	(1.8)	(-0.7 a 0.2)	(-2.2 a -0.7)*	(-2.1 a -0.7)*	(-2.2 a -0.2) [§]	(-2.2 a -0.06) [§]	(-0.9 a 1.2)
FPM	178.6	164.0	175.7	163.4	166.4	191.1	-14.6	-12.4	24.7	0.8	33.2	32.4
	(46.3)	(32.3)	(32.0)	(29.5)	(32.8)	(24.7)	(-31.0 a 1.8)	(-34.0 a 9.3)	(2.0 a 47.4)*	(-24.2 a 25.8)	(8.6 a 57.8) [§]	(6.8 a 58.1) [§]

Média±desvio padrão dos desfechos estudados de cada grupo e média (intervalo de confiança 95%) das diferenças das médias para as comparações dentro do próprio grupo (intra-grupos) (PRE vs POS) e entre-grupos. (§) Comparações entre-grupos ajustadas pela medida PRE; (*) Diferença significativa ($p < 0.05$); GC = Grupo Controle; TP = Treinamento Proprioceptivo; HIFT = High intensity functional training group; TLS 5x = Teste de levantar e sentar 5x (segundos); FPM = Força de preensão manual (N)

Discussão

O presente estudo objetivou avaliar e comparar dois programas de treinamento físico: proprioceptivo convencional e HIFT, sobre a força de membros inferiores (MMII) e superiores de idosas. Os resultados deste estudo indicaram que ambos os programas de treinamento induziram melhoras na força de membros inferiores, mas apenas o HIFT induziu melhora significativa da FPM (Força de Preensão Manual) após o período de treinamento.

Programas de treinamento proprioceptivo são delineados priorizando o desenvolvimento de habilidades motoras de membros inferiores, tendo em vista o objetivo de melhora do equilíbrio estático e dinâmico (30), enquanto programas de HIFT tem como ênfase o desenvolvimento de resistência muscular local e cardiorrespiratória (9). De fato, ao conhecimento dos autores, não são encontrados estudos que comparem estes dois programas de treinamento quanto a capacidade de induzir adaptações de força em membros superiores e inferiores.

Apesar de não ter um delineamento que favoreça claramente o desenvolvimento de força de membros inferiores, o TP aplicado neste estudo envolveu a realização de contrações dos músculos dos membros inferiores de forma repetida e com considerável componente excêntrico, como nas tarefas de descer degraus, ultrapassar obstáculos e mudanças rápidas de direção. A carga excêntrica é reconhecida como um fator capaz de estimular adaptações na capacidade de desenvolver força. Não obstante, o programa de HIFT aplicado no presente estudo incluiu diversas tarefas de agachamento e saltos, o que pode justificar os resultados positivos no ganho de força de membros inferiores neste grupo também. A existência de componentes excêntricos em ambos os programas de treinamento aplicados pode ajudar a explicar o ganho de força após o período de intervenção, visto que este componente é

reportado como um importante promotor de estímulos para adaptações na capacidade de produção de força muscular (31).

É interessante notar que ambos os programas de treinamento físico foram realizados sem carga adicional (e.g., coletes, barras, anilhas, dumbell etc.), indicando que o próprio peso corporal pode produzir estímulo suficiente para induzir adaptações significativas na capacidade de produção de força em idosos (15, 16). Considerando que a força muscular de membros inferiores é uma variável que influencia diretamente no equilíbrio estático e dinâmico, é plausível hipotetizar que o ganho de força aqui observado pode contribuir para a melhora no controle postural após intervenção com ambos os programas de treinamento.

Apesar de resultados similares para ganho de força de membros inferiores em ambos os programas de treinamento aplicados neste estudo, o ganho de força de preensão manual só se mostrou significativo para o grupo HIFT, o que pode estar relacionado às características deste programa de treinamento.

De fato, no programa de treinamento HIFT aplicado neste estudo os exercícios denominados burpee e mountain climber envolvem a realização de força de membros superiores, o que pode ter representado estímulo suficiente para melhora da força de preensão manual, justificando assim o ganho de força de preensão manual apenas no grupo HIFT.

Intervenções que promovam ganho de força muscular são amplamente recomendados para a população idosa (6), tendo em vista o declínio progressivo da força muscular associado ao envelhecimento (27). Importante enfatizar que a força muscular de idosos, sobretudo a força de preensão, representa um indicador de saúde na população idosa, o que é atestado no estudo prospectivo com um acompanhamento de 4 anos desenvolvido por Leong et al. (32), que demonstrou que baixos níveis de força muscular podem estar associada a um aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, câncer, pneumonia, quedas e fraturas. Adicionalmente a revisão sistemática com metanálise desenvolvida por Rijk et al. (33) também conclui que a redução da força associada ao envelhecimento pode estar associada a um aumento do risco de mortalidade. Neste sentido, as intervenções aqui propostas se mostraram capazes de promover melhora da força muscular, sobretudo o programa HIFT aqui proposto, visto que esta intervenção promoveu ganhos de força muscular em membros inferiores e superiores.

Apesar de estatisticamente significativos, os resultados deste estudo podem ter limitações em relação a aspectos pragmáticos, visto que os ganhos de força foram modestos e com intervalos de confiança que se aproximaram da ausência de ganho. Desta forma, apesar de serem programas de treinamento delineados para fins de melhora do controle postural e

condicionamento físico, sem a aplicação de carga adicional, os ganhos de força muscular foram observados, mas devem ser interpretados considerando o aspecto prático citado.

Conclusão

Os resultados mostraram que o TP e o HIFT foram capazes de melhorar significativamente a força de membros inferiores (MMII) de idosas quando comparados ao GC, porém, sem diferenças significativas entre as duas modalidades de treinamento. Já a força de prensão manual só apresentou melhora no grupo submetido ao HIFT, indicando que ambos os treinamentos podem ser realizados com o intuito de promover incrementos na força de MMII, mas apenas o HIFT tem potencial para promover melhor força de prensão, sendo sugerido a inserção destas rotinas de treinamento físico de acordo com a preferência dos idosos e/ou experiência dos profissionais envolvidos na supervisão.

Sugere-se que se desenvolvam estudos com maior número amostral, maior período de intervenção e usando métodos objetivos de se avaliar a intensidade do exercício, pontos identificados nesse estudo como limitações.

Referências:

1. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: an update. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 67:28-40.
2. Zhang Y, Chen JS, He Q, et al. Microstructural analysis of skeletal muscle force generation during aging. *Int J Numer Meth Biomed Engng* 2020;36: e3295.
3. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95(5):1851-60.
4. McGrath RP, Kraemer WJ, Snih AS, Peterson MD. Handgrip Strength and Health in Aging Adults. *Sports Med* 2018; 48: 1993–2000.
5. Pinheiro PA, Carneiro JAO, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. “Chair stand test” as simple tool for sarcopenia screening in elderly women. *J Nutr Health Aging* 2016; 20(1): 56-59.
6. Seguin R, Nelson ME. The benefits of strength training for older adults. *Am J Prev Med* 2003; 25(3): 141-149.

7. Latham NK, Bennett DA, Stretton CM., Anderson CS. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(1): M48-M61.
8. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 3.
9. Feito Y, Heinrich KM, Butcher SJ, Poston WSC. High-intensity functional training (HIFT): definition and research implications for improved fitness. *Sports* 2018; 6(3): 76.
10. Pereira R, Schettino L, Machado M. Development of muscular explosive force in older women: Influence of a dance-based exercise routine. *Med Sport* 2010; 14(4): 209-213.
11. Hu YN, Chung YJ, Yu HK, Chen YC, Tsai CT, Hu GC. Effect of Tai Chi exercise on fall prevention in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gerontol* 2016; 10(3): 131-136.
12. Fernández-Argüelles EL, Rodríguez-Mansilla J, Antunez LE, Garrido-Ardila, EM, Muñoz RP. Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr* 2015; 60(1): 1-8.
13. Leiros-Rodríguez R, García-Soidan JL. Balance training in elderly women using public parks. *J Women Aging* 2014; 26(3): 207-218.
14. Neves LM, Fortaleza ACDS, Rossi FE, et al. Effect of a short-term functional training program on body composition in postmenopausal women. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2014; 36(9): 404-409.
15. Alfieri FM, Riberto M, Abril-Carreres A, et al. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adults. *Clin Interv Aging* 2012; 7:593-8.
16. Sohn J, Kim S. Falls study: Proprioception, postural stability, and slips. *Biomed Mater Eng* 2015; 26 Suppl 1: S693-703.
17. Heinrich KM., Crawford DA, Langford CR, et al. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. *J Geriatr Phys Ther* 2021; 44,1: 9-17.
18. Schulz KF, Altman DG, Moher D, Consort G. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol* 2010; 340: c332.
19. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994; 52: 1-7
20. Quinn TJ, Coons BA. The Talk Test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds. *J Sports Sci* 2011; 29: 1175-1182.
21. Reed JL, Pipe AL. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Curr Opin Cardiol* 2014; 29: 475-480.

22. Santos AA, Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter*. 2008; 12:183-187.
23. Alfieri FM. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008; 10: 137-142.
24. McRae G, Payne A, Zelt JGE, et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Appl Physiol Nutr Metab* 2012; 37: 1124-1131.
25. Machado AF, Baker JS, Junior F, et al. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. *Clin Physiol Funct Imaging* 2017; 39: 378-383.
26. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49: 85-94.
27. Pereira R, Cardoso BS, Itaborahy AS, Machado M. Analysis of handgrip strength from elderly women: a comparative study among age groups. *Acta Med Port* 2011; 24(4):521-526.
28. Schettino L, Luz CPN, de Oliveira LEG, et al. Comparison of explosive force between young and elderly women: evidence of an earlier decline from explosive force. *Age* 2014; 36(2): 893-898.
29. Herbert R, Jamtvedt G, Hagen KB, Mead J. *Practical Evidence-Based Physiotherapy*. 2nd Ed. London, GB: Churchill Livingstone, 2011.
30. Dunsky A. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: a mini-review. *Front Aging Neurosci* 2019; 11:318.
31. Isner-Horobeti ME, Dufour SP, Vautravers P, Geny B, Coudeyre E, Richard R. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports Med* 2013; 43(6): 483-512.
32. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* 2015; 386(9990):266-273. doi: 10.1016/s0140-6736(14)62000-6.
33. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and metaanalysis. *Geriatr Gerontol Int* 2016; 16(1): 5-20. doi: 10.1111/ggi.12508.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, concluiu-se que o treinamento proprioceptivo convencional e o HIFT com o próprio peso corporal podem promover a melhora da funcionalidade, da sensibilidade tátil plantar, da duração da passada e da força muscular de membros inferiores de idosas. Na comparação com o GC, ambos os grupos treinados apresentaram melhora significativa nas variáveis SPPB, sensibilidade plantar e força de membros inferiores, não havendo diferença significativa entre os grupos treinados. Melhora significativa em relação ao grupo controle na EEB e duração da passada foi encontrada para o grupo TP, sem diferença significativa entre os grupos treinados. Melhora significativa na FPM foi observada apenas no grupo HIFT, que também apresentou maiores ganhos na força de preensão quando comparado aos demais grupos, mas com pequena magnitude de benefício para esta variável.

A interpretação dos resultados de forma conjunta, permite sugerir que ambos, TP e HIFT, podem promover melhora nas variáveis estudadas, sendo ferramentas promissoras no combate ao risco de quedas em idosas. Adicionalmente, o HIFT parece promover um benefício, mesmo que modesto, referente ao ganho de força de preensão, o que somado à ampla literatura científica demonstrando benefícios em âmbito cardiorrespiratório, os quais estão fora do escopo deste estudo, podem reforçar a indicação desta modalidade de treinamento para a população idosa. No entanto, é importante ressaltar que, exceto para a força de preensão, os ganhos foram similares, estando a decisão de qual modalidade aplicar na dependência da expertise do profissional e da preferência do cliente/paciente, visto que atividades de alta intensidade podem não ser bem toleradas.

É importante ressaltar a necessidade da realização de mais estudos que possam investigar por quanto tempo os efeitos da intervenção perduram após o seu término.

REFERÊNCIAS

- ADAMO, D. E.; ALEXANDER, N. B.; BROWN, S. H. The influence of age and physical activity on upper limb proprioceptive ability. **J Aging Phys Act**, v. 17, p. 272-293, 2009.
- ALFIERI, F. M. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 10, n. 2, p. 137-142, 2008.
- ALFIERI, F. M. et al. Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. **Acta fisiatr**, v. 17, n. 4, p.153-158, 2010.
- ALFIERI, F. M. et al. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adults. **Clin Interv Aging**, v. 7, p. 593-598, 2012.
- ALFIERI, F. M.; VIEIRA, C. F.; VARGAS E SILVA, N.C.O. Controle postural e sensibilidade plantar em jovens e idosos. **Revista Saúde** (Sta. Maria), v. 45, n. 2, 2019.
- AMAN, J. E.; ELANGOVA, N.; YEH, I-L.; KONCZAK, J. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. **Front Hum Neurosci**, v. 8, p. 1-18, 2015.
- ANDRADE, H. B. et al. Lower limb strength, but not sensorial integration, explains the age-associated postural control impairment. **Muscles ligaments tendons**, v. 7, n. 4, p. 598-602, 2017.
- ARMSTRONG, D. G. et al. Choosing a practical screening instrument to identify patients at risk for diabetic foot ulceration. **Arch Intern Med.**, v.158, p. 289-92, 1998.
- AVELAR, B. P. et al. Balance exercises circuit improves muscle strength, balance, and functional performance in older women. **Age Ageing**, v. 38, n. 14, p. 1-11, 2016.
- BAGGEN, R. J. et al Weight bearing exercise can elicit similar peak muscle activation as medium–high intensity resistance exercise in elderly women. **Eur J Appl Physiol**, v.118, n. 3, p. 531-541, 2018.
- BALLESTA-GARCÍA, I. et al. High-Intensity Interval Circuit Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Functional Ability and Body Mass Index in Middle-Aged and Older Women: A Randomized Controlled Trial. **Int J Environ Res Public Health**, v. 16, n. 21:4205, 2019. doi: 10.3390/ijerph16214205.
- BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma População Geral: Impacto da Escolaridade. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, Suppl 1, p. 1-7,1994.
- BOX, A. G. et al. High Intensity Functional Training (HIFT) and competitions: How motives differ by length of participation. **PloS one**, v.14, n. 3, 2019.
- BOUTROS, G. E. H.; MORAIS, J. A.; KARELIS, A. D. Current Concepts in Healthy Aging and Physical Activity: A Viewpoint. **J Aging Phys Act**, v. 27, p. 1-7, 2019.

BRAGA, M. M. et al. Treinamento sensório-motor com Nintendo Wii® e disco proprioceptivo: efeitos sobre o equilíbrio de mulheres jovens saudáveis. **R Bras Ci e Mov**, v. 20, n. 3, p. 37-45, 2012.

BRAWNER, C. A. et al. Guiding exercise using the talk test among patients with coronary artery disease. **J Cardiopulm Rehabil Prev**, v. 26, n. 2, p. 72-75, 2006.

BYCURA, D.; FEITO, Y.; PRATHER, C. C. Motivational factors in CrossFit® training participation. **Health Behav Policy Rev**, v. 4, p. 539-550, 2017.

BULLO, V. et al. The effects of Pilates exercise training on physical fitness and wellbeing in the elderly: a systematic review for future exercise prescription. **Prev med**, v. 75, p. 1-11, 2015.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Important facts about falls**. Retrieved from <https://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/falls/adultfalls.html>, 2017. Acesso em: 12 julh. 2021.

CRAWFORD D. A. et al. Are Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? **Sports**, v. 6, n. 26, 2018.

COIMBRA, A. M. V. et al. Falls in the elderly of the Family Health Program. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 51, n. 3, p. 317-322, 2010.

COSTA, R. R. et al. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. **Exp gerontol**, v. 108, p. 231-239, 2018.

CRUZ-ALMEIDA, Y. et al. Site-specific differences in the association between plantar tactile perception and mobility function in older adults. **Front Aging Neurosci**, v. 6, n. 68, 2014, doi: 10.3389/fnagi.2014.00068.

DE LUCCA, L. et al. Talk test como método para controle da intensidade de exercício. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 14, n. 1, p. 114-124, 2012.

DESHPANDE, N. et al. Association of lower limb cutaneous sensitivity with gait speed in the elderly: the health ABC study. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 87, n. 11, p. 921, 2008.

DONOGHUE, D.; STOKES, E. K. How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. **J Rehabil Med**, v. 41, n. 5, p. 343-346, 2009.

DRUMMOND, A.; PAZ, C. C. S. C.; MENEZES, R. L. Proprioceptive activities to postural balance of the elderly - systematic review. **Fisioter Mov**, v. 31: e003135, 2018.

DUARTE, M; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 3, 183-192, 2010.

DUCLOS, N. C. et al. Effects of aging in postural strategies during a seated auto-stabilization task. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 23, n. 4, p. 807-813, 2013.

DUNSKY, A. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: a mini-review. **Front Aging Neurosci**, v. 11, 318, 2019.

EIKEMA, D. J. A. et al. Age-dependent modulation of sensory reweighting for controlling posture in a dynamic virtual environment. **AGE**, v. 34, p. 1381-1392, 2012.

ELLINGSEN, Ø. et al. High-intensity interval training in patients with heart failure with reduced ejection fraction. **Circulation**, v.135, n. 9, p. 839-849, 2017.

EGGENBERGER, P. et al. Does multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training boost cognitive performance in older adults? A 6-month randomized controlled trial with a 1-year follow-up. **Clin Interv Aging**, v. 10, p. 1335–1349, 2015.

FEITO, Y. et al. High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. **Sports**, v. 6, n.3, p.1-19, 2018.

FERRARI, R. et al. Efficiency of twice weekly concurrent training in trained elderly men. **Exp gerontol**, v. 48, n. 11, p. 1236-1242, 2013.

FERNÁNDEZ-ARGÜELLES, E. L. et al. Effects of dancing on the risk of falling related factors of healthy older adults: a systematic review. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 60, n.1, p.1-8, 2015.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. Randomização: mais do que o lançamento de uma moeda. **J Bras Pneumol**, v. 42, n. 5, p. 310-310, 2016.

FISHER, J. et al. A comparison of the motivational factors between CrossFit participants and other resistance exercise modalities: A pilot study. **J Sports Med Phys Fit**, v. 57, n. 9, p. 1227-1234, 2017.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. **J Psychiatr Res**, v.12, p. 189-198, 1975.

FOSTER, C. et al. The talk test as a marker of exercise training intensity. **J Cardiopulm Rehabil Prev**, v. 28, n. 1, p. 24-30, 2008.

GARCÍA-PINILLOS, F. et al. Effects of 12-week concurrent high-intensity interval strength and endurance training program on physical performance in healthy older people. **J. Strength Cond. Res**, v. 33, n. 5, p. 1445-1452, 2019.

GRANACHER, U. et al. Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. **Sports med**, v. 41, n. 5, p. 377-400, 2011.

GURALNIK, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **J Gerontol**, v. 49, n. 2, p. 85-94, 1994.

HEINRICH, K. M. et al. Mission essential fitness: Comparison of functional circuit training to traditional army physical training for active duty military. **Mil Med.**, v. 177, p. 1125-1130, 2012.

HEINRICH, K. M. et al. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: An intervention study. **BMC Public Health**, v. 14, p. 789-795, 2014.

HEINRICH, K. M. et al. High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: A pilot study. **Eur J Cancer Care**, v. 24, p. 812-817, 2015.

HEINRICH, K. M. et al. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. **J Geriatr Phys Ther**, v. 44, n.1, p. 9-17, 2021. doi: 10.1519/JPT.0000000000000251.

HERBERT, R. et al. **Practical Evidence-Based Physiotherapy-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2011. E-book. 186p.

HOFFMAN, M.; PAYNE, V. G. The Effects of Proprioceptive Ankle Disk Training on Healthy Subjects. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 21, n. 2, p. 90-94, 1995.

HOLLMAN, J. H.; MCDADE, E. M.; PETERSEN, R. C. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. **Gait Posture**, v. 34, n.1, p. 111-118, 2011.

HRYDOMALLIS, C. Balance ability and athletic performance. **Sports Med**, v. 41, p. 221-232, 2011.

HU, Y. N. et al. Effect of Tai Chi exercise on fall prevention in older adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Int J Gerontol**, v.10, n. 3, p. 131-136, 2016.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua**. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?edicao=20653&t=publicacoes>>. Acesso em: 12 julh. 2021.

ISNER-HOROBETI, M. E. et al. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. **Sports Med**, v. 43, n. 6, p. 483-512, 2013.

JACOBSON, B. H. et al. Comparison of a static, independent balance protocol and the National Institute on Aging balance protocol on stability and risk of falling in the elderly. **Activities, Adaptation & Aging**, v. 43, n.1, p. 37-50, 2019.

JEON, M-Y.; GU, M. O.; YIM, J. E. Comparison of Walking, Muscle Strength, Balance, and Fear of Falling Between Repeated Fall Group, One-time Fall Group, and Nonfall Group of the Elderly Receiving Home Care Service. **Asian Nurs Res**, v. 11, p. 290-296, 2017.

- JIMÉNEZ-GARCÍA, J. D. et al. High-intensity interval training using TRX lower-body exercises improve the risk of falls in healthy older people. **J Aging Phys Act**, v. 27, n. 3, p. 325-333, 2019.
- JIMÉNEZ-GARCÍA, J. D. et al. Suspension Training HIIT improves gait speed, strength and quality of life in older adults. **Int J Sports Med**, v.40, n .02, p. 116-124, 2019.
- KILBY, M. C.; SLOBOUNOV, S. M.; NEWELL, K. M. Postural instability detection: Aging and the complexity of spatial-temporal distributional patterns for virtually contacting the stability boundary in human stance. **PLoS ONE**, v. 9, n.10, p. 1-12, 2014.
- KIM, H-E. Comparison of Plantar Pressure and Contact Time on Gait between the Korean Young and the Elderly Women. **Fashion & Text Res J**, v. 19, n. 5, p. 602-607, 2017.
- KIM, S. G.; NAM, C. W.; YONG, M. S. The effect of increase in baggage weight on elderly women's lower extremity muscle activation during gait. **Arch Gerontol Geriatr**, p. 59, v. 3, p. 574-576, 2014.
- KIM, S. G.; HWANGBO, G. The effect of obstacle gait training on the plantar pressure and contact time of elderly women. **Arch gerontol geriatr**, v. 60, n. 3, p. 401-404, 2015.
- KLISZCZEWICZ, B. et al. Vagal Response to 15-weeks of High-Intensity Functional Training: A Pilot Study. **J Sport Human Perf**, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2016.
- KRISTINSDOTTIR, E. K.; BALDURSDOTTIR, B. Effect of multisensory balance training for unsteady elderly people: pilot study of the "Reykjavik model". **Disabil Rehabil**, v. 36, n. 14, p.1211-1218, 2014.
- LATHAM, N. K. et al. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 59, n. 1, p. 48-61, 2004.
- LAURETANI, F. et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. **J Appl Physiol**, v. 95, n.5, p.1851-60, 2003.
- LEIROS-RODRÍGUEZ, R.; GARCÍA-SOIDAN, J. L. Balance training in elderly women using public parks. **J Women Aging**, v. 26, n. 3, p. 207-218, 2014.
- LELARD, T.; AHMAIDI, S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. **Neurophysiol Clin**, v. 45, n. 4-5, p. 357-69, 2015.
- LEONG, D. P. et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **Lancet**, v. 386, n. 9990, p. 266-273, 2015.
- LESINSKI, M. et al. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. **Sports med**, v. 45, n. 12, p. 1721-1738, 2015.
- LIU, C. J.; LATHAM, N. K. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 3, CD002759, 2009. DOI: 10.1002/14651858.CD002759.pub2.

LOPEZ, P. et al. Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. **Aging Clin Exp Res**, v. 30, n. 8, p. 889-899, 2018.

MACHADO, A. F. et al. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 39, p. 378-383, 2017.

MACHADO, A. S. et al. Differences in foot sensitivity and plantar pressure between young adults and elderly. **Arch Gerontol Geriatr**, v. 63, p. 67-71, 2016.

MACHADO, A. S. et al. Efeitos da manipulação da sensibilidade plantar sobre o controle da postura ereta em adultos jovens e idosos. **Rev Bras Reumatol**, v. 57, n. 1, p. 30-36, 2017.

MAITRE, J. et al. Chronic physical activity preserves efficiency of proprioception in postural control in older women. **J Rehabil Res Dev**, v. 50, n. 6, p. 811-820, 2013.

MAITRE, J.; PAILLARD, T. P. Influence of the plantar cutaneous information in postural regulation depending on the age and the physical activity status. **Front Hum Neurosci**, 10, 409, 2016.

MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: an update. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 67, p. 28-40, 2011.

MARTÍNEZ-AMAT, A. et al. Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. **J Strength Cond Res**, v. 27, n. 8, p. 2180–2188, 2013.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, E. J. et al. The Association of Flexibility, Balance, and Lumbar Strength with Balance Ability: Risk of Falls in Older Adults. **J Sports Sci Med**, 13, p. 349-357, 2014.

MCGRATH, R. P et al. Handgrip Strength and Health in Aging Adults. **Sports Med**, v. 48, p.1993–2000, 2018.

MCRAE, G. et al. Extremely low volume, whole-body aerobic– resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 37, p. 1124-1131, 2012.

MELO, L. A. et al. Fatores socioeconômicos, demográficos e regionais associados ao envelhecimento Populacional. **Rev bras geriatr gerontol**, v. 20, n. 4, p. 494- 502, 2017.

MIDDLETON, A.; FRITZ, S. L. Assessment of gait, balance, and mobility in older adults: considerations for clinicians. **Curr Transl Geriatr Exp Gerontol Rep**, v. 2, n. 4, p. 205-214, 2013.

MORIOKA, S. et al. Effects of plantar perception training on standing posture balance in the old old and the very old living in nursing facilities: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil**, v. 25, p. 1011-1020, 2011.

MORRISON, A. et al. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. **CEOR**, v. 5, p. 9-18, 2013.

MIYAMOTTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Braz J Med Biol Res**, São Paulo, v. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004.

MURAWSKA-CIALOWICZ, E.; WOJNA, J.; ZUWALA-JAGIELLO, J. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. **J Physiol Pharmacol**, v. 66, p. 811-821, 2015.

NAGYMÁTÉ, G.; ORLOVITS, Z.; KISS, R.M. Reliability analysis of a sensitive and independent stabilometry parameter set., **PLoS ONE**, v. 13, n. 4, e0195995, 2018.

NAKANO, M. M. **Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery – SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade**. 2007. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

NASCIMENTO, J. S.; TAVARES, D. M. S. Prevalência e fatores associados a quedas em idosos. **Texto Contexto Enferm**, v. 25, n. 2, 2016.

NASCIMENTO, L. C. G.; PATRIZZI, L. J.; OLIVEIRA, C. C. E. S. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. **Fisioter Mov**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 325-331, 2012.

NEVES L. M. et al. Effect of a short-term functional training program on body composition in postmenopausal women. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 36, n. 9, p. 404-409, 2014.

NEVES, T. et al. Prevalence and factors associated with sarcopenia and dynapenia in elderly people. **J Frailty Sarcopenia Falls**, v. 3, n. 4, p. 194-202, 2018.

PAILLARD, T. Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience. **Neurosci Biobehav Rev**, v. 72, p. 129-152, 2017.

PAPEGAAIJ, S. et al. Aging causes a reorganization of cortical and spinal control of posture. **Front Aging Neurosci**, v. 6, n. 28, 2014.

PARK, J. H. The effects of plantar perception training on balance and falls efficacy of the elderly with a history of falls: A single-blind, randomized controlled trial. **Arch Gerontol Geriatr**, v.77, p. 19-23, 2018.

PAVASINI, R. et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. **BMC medicine**, v.14, n.1, p. 215, 2016.

PEREIRA, L. M. et al. Functional training impact on balance and elderly functionality not institutionalized. **Rev Bras Ci Mov**, v. 25, n. 1, p. 79-89, 2017.

PEREIRA, R.; SCHETTINO, L.; MACHADO, M. Development of muscular explosive force in older women: Influence of a dance-based exercise routine. **Med Sport**, v. 14, n. 4, p. 209-213, 2010.

PEREIRA, R. et al. Analysis of handgrip strength from elderly women: a comparative study among age groups. **Acta Med Port**, v. 24, n. 4, p. 521-526, 2011.

PERERA, S. et al. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 54, n. 5, p.743-749, 2006.

PÉREZ-ROS, P. et al. A one-year proprioceptive exercise programme reduces the incidence of falls in community-dwelling elderly people: A before–after non-randomised intervention study. **Maturitas**, in press, v. 94, p. 155-160, 2016.

PÉREZ-ZEPEDA, M. U. et al. Assessing the Validity of Self-Rated Health with the Short Physical Performance Battery: A CrossSectional Analysis of the International Mobility in Aging Study. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4, 2016.

PINHEIRO, P. A. et al. “Chair stand test” as simple tool for sarcopenia screening in elderly women. **J Nutr Health Aging**, v. 20, n. 1, p. 56-59, 2016.

PINHEIRO, H. A.; VILAÇA, K. H. C.; CARVALHO, G. A. Estabilidade postural, risco de quedas e medo de cair em idosos com neuropatia diabética que realizam exercícios terapêuticos. **Fisioterapia & Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 127-132, 2014.

PIRÔPO, U. S. et al. Influence of visual information in postural control: Impact of the used stabilometric analysis methods. **Eur J Hum Mov**, v. 37, p. 21-29, 2016.

PORTELA, M. C. et al. How to study improvement interventions: a brief overview of possible study types. **BMJ Quality & Safety**, v. 24, n. 5, p. 325-36, 2015.

POSTON, W. S. et al. Is high-intensity functional training (HIFT)/ CrossFit safe for military fitness training? **Mil Med.**, v. 181, p. 627-637, 2016.

PRADELS, A. et al. Sensory Re-Weighting in Human Bipedal Postural Control: The Effects of Experimentally-Induced Plantar Pain. **PLOS ONE**, v. 8; n. 6, 2013.

PRIETO, T. E.; MYKLEBUST, J. B.; MYKLEBUST, B. M. Characterization and Modeling of Postural Steadiness in the Elderly: A Review. **IEEE Trans. Neural Syst. Rehabilitation Eng.**, v. 1, n. 1, 1993.

QUINN, T. J.; COONS, B. A. The Talk Test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds. **J Sports Sci**, v. 29, n. 11, p. 1175-1182, 2011.

REED, J. L.; PIPE, A. L. The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. **Curr Opin Cardiol**, v. 29, n. 5, p. 475-480, 2014.

REZENDE, A. A. B. et al. Avaliação dos efeitos de um programa sensório-motor no padrão da marcha de idosas. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 317-324, 2012.

RICCI, N. A.; GAZZOLA, J. M.; COIMBRA, I. B. Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. **Arquivos Brasileiros Ciências Saúde**, v. 34, n. 2, p. 94-100, 2009.

RIJK, J. M. et al. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and metaanalysis. **Geriatr Gerontol Int**, v.16, n. 1, p. 5-20, 2016.

ROY, B. A. Functional Exercise Training. **ACSM's Health & Fitness Journal**, v. 18, n. 3, p. 3, 2018.

SALES, K. L. S.; SOUZA, L. A.; CARDOSO, V. S. Static balance in individuals with diabetic peripheral neuropathy. **Fisioterapia & Pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 122-7, 2012.

SALPAKOSKI, A. et al. Effects of a multicomponent home-based physical rehabilitation program on mobility recovery after hip fracture: a randomized controlled trial. **J Am Med Dir Assoc**, v. 15, n. 5, p. 361-368, 2014.

SANTOS et al. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. **Rev Bras Fisioter.**, v.12, n. 3, p. 183-187, 2008.

SCHETTINO, L. et al. Comparison of explosive force between young and elderly women: evidence of an earlier decline from explosive force. **Age**, v. 36, n. 2, p. 893-898, 2014.

SCHLEE, S. T.; STERZING, T.; MILANI, T. L. Influence of footwear on foot sensitivity: a comparison between barefoot and shod sports. In: **XXV International symposium on biomechanics in sports**, Ouro Preto, Brazil, p. 285–288, 2007.

SCHULZ, K. F. et al. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **J Clin Epidemiol**, v. 340, n. c332, 2010.

SEGERS, V. et al. Ageing effects on functional phases of the foot unroll during walking. **Footwear Science**, v. 5, n.1, p.111-113, 2013.

SEGUIN, R.; NELSON, M. E. The benefits of strength training for older adults. **Am J Prev Med**, v. 25, n. 3, p. 141-149, 2003.

SIMPSON, D. et al. Challenge, commitment, community, and empowerment: Factors that promote the adoption of CrossFit as a training program. **Sports J**, p.1-7, 2017.

SINGH, N. B. et al. The spectral content of postural sway during quiet stance: Influences of age, vision and somatosensory inputs. **J Electromyogr Kinesiol**, v. 22, p.131-136, 2012.

SOHN, J.; KIM, S. Falls study: Proprioception, postural stability, and slips. **Biomed Mater Eng**, v. 26, n. 1, p. 693-703, 2015.

SOUZA, A. et al. Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos. **Acta Fisiat**, v. 12, n. 3, p. 87-93, 2005.

SOUZA, L. A. et al. Efeitos de um treino multissensorial supervisionado por seis semanas no equilíbrio e na qualidade de vida de idosos. **Medicina (Ribeirão Preto. Online)**, v. 49, n. 3, p. 223-231, 2016.

SOUZA, R. F. O que é um estudo clínico randomizado? *Medicina*, v. 42, n. 1, p. 3-8, 2009.

TAUBE, W. et al. Cortical and spinal adaptations induced by balance training: correlation between stance stability and corticospinal activation. *Acta Physiol (Oxf)*, v. 189, n. 4, p. 347-358, 2007.

THOMPSON, W. R. Worldwide Survey of Fitness Trends For 2015: What's Driving the Market. *ACSM's Health & Fitness Journal*, v. 18, n.6, p. 8-17, 2014.

TOLEDO, D. R.; BARELA, J. A. Age-related differences in postural control: effects of the complexity of visual manipulation and sensorimotor contribution to postural performance. *Exp Brain Res*, v. 232, p. 493-502, 2014.

TSANG, W. W.; HUI-CHAN, C. W. Effects of tai chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc.*, v. 35, n. 12, p. 1962-71, 2003.

TSUDA, T. Epidemiology of fragility fractures and fall prevention in the elderly: a systematic review of the literature. *Curr Orthop Pract*, v. 28, n. 6, p. 580-585, 2017.

TUUNAINEN, E. et al. Risk factors of falls in community dwelling active elderly. *Auris Nasus Larynx*, v. 41, n.1, p. 10-16, 2014.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. R. Linha de cuidado para o idoso: detalhando o modelo. *Rev bras geriatr gerontol*, v. 19, n. 6, p. 887-905, 2016.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. R. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. *Ciênc saúde colet.*, v. 23, n. 6, 2018.

WILKE, J; MOHR, L. Chronic effects of high-intensity functional training on motor function: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Sci Rep*, v. 10, n. 1: 21680, 2020. doi: 10.1038/s41598-020-78615-5.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. Geneva, 2010.

ZHANG, Y. et al. Microstructural analysis of skeletal muscle force generation during aging. *Int J Numer Meth Biomed Engng*, v. 36, e3295, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE RASTREIO DAS IDOSAS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE 1 – DS1
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E SAÚDE



INSTRUMENTO DE RASTREIO

Nome do entrevistador: _____
Data: ____/____/____

Nome do participante: _____
Telefones para contato: _____
Endereço: _____

Para a inclusão do participante na pesquisa é necessário que todos os itens abaixo estejam presentes

Marque um “X” nos itens presentes

- idade 60 a 79 anos
- não praticar nenhuma modalidade de exercícios físicos (orientados e regulares) nos últimos três meses ou estar praticando exercícios físicos, porém de forma insuficiente para ser classificada como ativa em função do não cumprimento das recomendações quanto à duração, ou seja, menos de 150 minutos semanais
- ausência de déficit cognitivo (Aplicar o MEEM)
- ausência de diagnóstico de diabetes mellitus
- ausência de vestibulopatias
- ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios
- ausência de acuidade visual ou auditiva gravemente diminuídas e incapacitantes
- ausência de lesões cutâneas nos pés e amputações
- ausência de lesões articulares limitantes para a prática de exercícios
- deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares
- ausência de claudicação ou outra alteração do padrão da marcha por qualquer razão
- aceita participar do estudo 3 vezes por semana durante 2 meses

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

1) Como o Sr(a) avalia sua memória atualmente?

(1) muito boa (2) boa (3) regular (4) ruim (5) péssima (6) não sabe

Total de pontos: _____

2) Comparando com um ano atrás, o Sr (a) diria que sua memória está:

(1) melhor (2) igual (3) pior (4) não sabe

Total de pontos: _____

ORIENTAÇÃO TEMPORAL:

Anote um ponto para cada resposta certa

3) Por favor, diga-me:

Dia da semana () Dia do mês () Mês () Ano ()

Hora aproximada () **(aceite erro de até uma hora)**

Total de pontos: _____

ORIENTAÇÃO ESPACIAL:

Anote um ponto para cada resposta certa

4) Responda:

Onde estamos (local geral): consultório, hospital, residência ()

Em que lugar estamos (local específico): andar, sala, cozinha ()

Em que bairro ou rua próxima estamos ()

Em que cidade estamos ()

Em que estado estamos ()

Total de pontos: _____

REGISTRO DA MEMÓRIA IMEDIATA:

5) Vou lhe dizer o nome de três objetos e quando terminar, pedirei para repeti-los, em qualquer ordem. Guarde-os que mais tarde voltarei a perguntar: Árvore, Mesa, Cachorro. A () M () C ()

Obs: Leia os nomes dos objetos devagar e de forma clara, somente uma vez e anote. Se o total for diferente de três: - repita todos os objetos até no máximo três repetições; - anote o número de repetições que fez ____; - nunca corrija a primeira parte; anote um ponto para cada objeto lembrado e zero para os que não foram lembrados.

Total de pontos: _____

ATENÇÃO E CÁLCULO:

6) Vou lhe dizer alguns números e gostaria que realizasse os seguintes cálculos:

30-3; 27-3; 24-3; 21-3; 18-3;

____; ____; ____; ____; ____.

(27; 24; 21; 18; 15). Considere correto se o indivíduo se corrigir espontaneamente. Se der uma errada, mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como corretas. Parar ao fim de 5 respostas.

Total de pontos: _____

Ou, caso o paciente não conseguir se sair bem nesta prova, peça a ele que solete a palavra “mundo” de trás para frente. (O – D – N – U – M).

Total de pontos: _____

MEMÓRIA RECENTE:

7) Há alguns minutos, o Sr (a) repetiu uma série de três palavras. Por favor, diga-me agora quais ainda se lembra: A () M () C ()

Obs: anote um ponto para cada resposta correta: Árvore, Mesa, Cachorro.

Total de pontos: _____

LINGUAGEM:

Anote um ponto para cada resposta correta:

8) Aponte a caneta e o relógio e peça pra nomeá-los: C () R ()

(permita dez segundos para cada objeto)

Total de pontos: _____

9) Repita a frase que eu vou lhe dizer (pronunciar em voz alta, bem articulada e lentamente)

“NEM AQUI, NEM ALÍ, NEM LÁ”.

Total de pontos: _____

10) Dê ao entrevistado uma folha de papel, na qual esteja escrito em letras grandes: “FECHÉ OS OLHOS”. Diga-lhe: leia este papel e faça o que está escrito (permita dez segundos).

Total de pontos: _____

11) Vou lhe dar um papel e quando eu o entregar, pegue com sua mão direita, dobre-o na metade com as duas mãos e coloque no chão. P () D () C ()

Total de pontos: _____

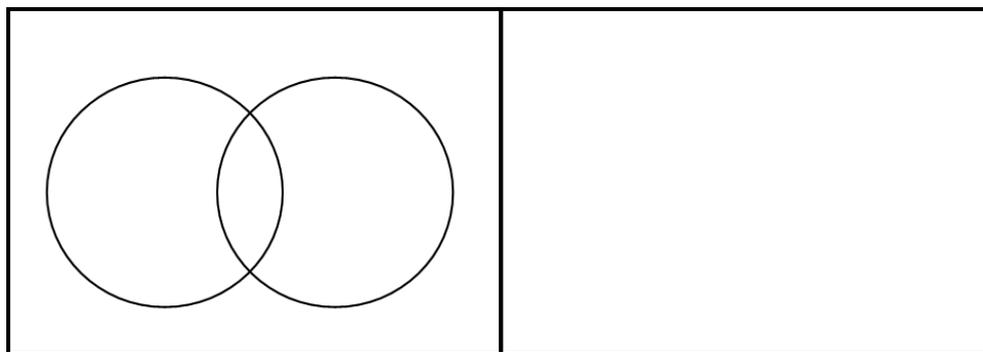
12) Pedir ao entrevistado que escreva uma frase em um papel em branco.

O Sr (a) poderia escrever uma frase completa de sua escolha? (contar um ponto se a frase tem sujeito, verbo, predicado, sem levar em conta erros de ortografia ou de sintaxe). **Se o entrevistado não compreender ajude com: “alguma frase que tenha começo, meio e fim”, “alguma coisa que aconteceu hoje”, “alguma coisa que queira dizer”. Permitir-lhe corrigir se tiver consciência de seu erro.** (máximo de trinta segundos).

Total de pontos: _____

13) Por favor, copie este desenho. (entregue ao entrevistado o desenho e peça-o para copiar). **A ação está correta se o desenho tiver dois círculos que se cruzam.** Anote um ponto se o desenho estiver correto.

Total de pontos: _____



Obs: Somente as respostas corretas anotadas nas perguntas de 03 a 13 e anote o total. A pontuação máxima é de trinta pontos.

Total de pontos: _____

Escolaridade:

- () analfabeto
- () 1 a 8 anos incompletos de escolaridade
- () 8 anos ou mais de escolaridade

Valores de corte:

- () ≥ 13 para analfabetos;
- () ≥ 18 para indivíduos com 1 a 8 anos incompletos de escolaridade
- () ≥ 26 para 8 anos ou mais de escolaridade

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

Autorizada pelo Decreto Estadual nº 7344 de 27.05.98

Campus de Jequié



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, Conselho Nacional de Saúde.

Prezada Senhora,

Nós, Cláudio Henrique Meira Mascarenhas e Claudineia Matos de Araújo, Profs. Ms. do Departamento de Saúde 1 da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e Ludmila Schettino Ribeiro de Paula, Profa. Ms. do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, juntamente com o professor Marcos Henrique Fernandes, Prof. Dr. do Departamento de Saúde 1 da UESB, estamos convidando(a) a participar do estudo intitulado “Efeitos do treinamento proprioceptivo e treinamento de alta intensidade intervalado nas respostas clínicas de idosos: ensaio clínico randomizado”.

O presente estudo possibilitará a avaliação da sensibilidade do pé, distribuição da pressão plantar durante a passada, equilíbrio, mobilidade e força, o que permitirá, dessa forma, conhecer as condições de saúde e a necessidade de tratamento das idosas. Além disso, este estudo tem como proposta submeter as participantes a três protocolos de exercícios, possibilitando assim, verificar a importância dessas atividades para as condições de saúde apresentadas pelos idosos, bem como buscar melhorar a qualidade de vida dessa população.

Ao concordar com a participação no estudo, a Senhora deverá estar à disposição para realizar, inicialmente, às avaliações onde serão coletados os dados pessoais, sociodemográficos e clínicos. Além disso, serão avaliadas a sensibilidade do pé, a distribuição da pressão do pé durante a passada, o equilíbrio, a mobilidade e a força. Posteriormente, os participantes serão divididos em três grupos, sendo que o Grupo 1 realizará exercícios com bolas, colchonetes e pranchas de equilíbrio; o Grupo 2 realizará treinamento de alta intensidade intervalado (HIIT) com exercícios calistênicos e o Grupo 3 não realizará nenhum tipo de exercício, mas ao final do estudo, se ficar for verificado o benefício da atividade, por razões éticas, este grupo também realizará exercícios físicos. Os exercícios terão duração de 50 minutos e serão realizados três vezes por semana, num total de 24 sessões.

O pesquisador estará disposto a esclarecer quaisquer dúvidas que venham a surgir durante o estudo, ou após a mesma. Se qualquer relatório ou publicação resultar deste estudo, a identificação do participante não será revelada. Nós guardaremos os registros de cada pessoa, e os dados coletados serão guardados pelos pesquisadores durante cinco anos, e somente o pesquisador responsável e colaboradores terão acesso a estas informações.

Este estudo não deverá trazer risco ou desconforto para a integridade física, mental ou moral das participantes. No entanto, é possível que aconteçam durante a realização dos exercícios os seguintes desconfortos ou riscos (tontura, alteração da pressão arterial ou dor muscular). Nestes casos, os exercícios serão suspensos imediatamente, e serão oferecidos atendimentos, orientações, avaliações e acompanhamentos à estas participantes, por profissionais de saúde integrantes do projeto, até a melhora dos mesmos.

Informamos que não será oferecida nenhuma forma de ressarcimento/indenização aos participantes da pesquisa. Toda a participação é voluntária, não havendo remuneração, nem há penalidade para aqueles que decidirem não participar desse estudo. Ninguém será penalizado se decidir desistir das atividades propostas; ninguém é obrigado a participar da pesquisa e que

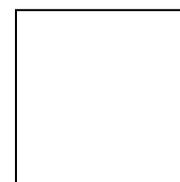
a recusa não implica nenhum prejuízo para a participante e sua família e que isso não afetará seu tratamento.

Caso a Senhora aceite participar do estudo, deverá assinar duas vias do termo de consentimento livre e esclarecido, sendo que uma será da Senhora e a outra ficará com o pesquisador, e este arquivará o material por 5 (cinco) anos.

Eu estou de acordo com a participação no estudo descrito acima. Eu fui devidamente esclarecido quanto os objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e os possíveis riscos envolvidos na minha participação. Os pesquisadores me garantiram disponibilizar qualquer esclarecimento adicional que eu venha solicitar durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que a minha desistência implique em qualquer prejuízo à minha pessoa ou à minha família, sendo garantido anonimato e o sigilo dos dados referentes a minha identificação, bem como de que a minha participação neste estudo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, _____, aceito livremente participar do estudo intitulado “Efeitos do treinamento proprioceptivo e treinamento de alta intensidade intervalado nas respostas clínicas de idosos: ensaio clínico randomizado”, desenvolvido pelos professores Claudio Henrique Meira Mascarenhas, Claudineia Matos de Araújo, Ludmila Schettino Ribeiro de Paula, e Marcos Henrique Fernandes da UESB.

Jequié, Data: __/__/__



Assinatura do Participante

Polegar direito

COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Eu discuti as questões acima apresentadas com cada participante do estudo. É minha opinião que cada indivíduo entenda os riscos, benefícios e obrigações relacionadas a esta pesquisa.

Assinatura do Pesquisador

PARA MAIORES INFORMAÇÕES, PODE ENTRAR EM CONTATO COM:

Claudio Henrique Meira Mascarenhas. Fone: (73) 3528-9655. E-mail: claudio12fisio@hotmail.com

Ludmila Schettino Ribeiro de Paula. Fone: (73) 3528-9655. Email: dimila21@gmail.com

Claudineia Matos de Araújo. Fone: (73) 3528-9655. neialis@yahoo.com.br

Marcos Henrique Fernandes. Fone: (73) 3528-9655. E-mail: marcoshenriquefernandes@bol.com.br

Comitê de Ética em Pesquisa

O Comitê de Ética em Pesquisa da UESB é um setor que avalia projetos de pesquisa, visando assegurar a dignidade, os direitos, o anonimato e o bem-estar dos sujeitos da pesquisa.

Endereço: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB; CAP - 1º andar; Av. José Moreira Sobrinho, S/N - Bairro: Jequiezinho; CEP: 45.206-510 - Jequié – Bahia. Atendimento ao Público: de segunda a sexta, das 8 às 12 e das 14 às 18 h. Telefone: (73) 3528 9727 Endereços eletrônicos: cepuesb.jq@gmail.com ou cepjq@uesb.edu.br

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____, autorizo o uso de minha imagem para o estudo intitulado “Efeitos do treinamento proprioceptivo e treinamento de alta intensidade intervalado nas respostas clínicas de idosos: ensaio clínico randomizado”, sendo seu uso restrito para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Jequié, Data: __/__/__

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE 1 – DS1
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E SAÚDE



INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nome do entrevistador: _____ Data: ____/____/____
--

Nome do participante: _____ Telefones para contato: _____ Endereço: _____

SEÇÃO A - DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

A.1 Idade (anos completos) _____

A.2 Estado Conjugal:

0 () Com companheiro 1 () Sem companheiro

A.3 Escolaridade:

0 () Analfabeto

1 () Nível Fundamental

2 () Nível Médio

3 () Nível Superior

A.4 Cor/Raça (auto referida)

0 () Branco 1 () Negro 2 () Amarelo 3 () Indígena 4 () Parda

A.5 Renda Familiar Mensal (salário: 937,00 reais): _____

SEÇÃO B - DADOS RELACIONADOS À SAÚDE

B.1 O (a) Sr (a) diria que sua saúde é:

0 () excelente 1 () muito boa 2 () boa 3 () regular 4 () ruim

B.2 Tem alguma doença diagnosticada?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.3)

B.2a Número de doenças: _____

B.2b Quais? _____

B.3 O(a) Sr(a) sentiu dores musculoesqueléticas nos últimos 7 dias?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.4)

B.3a Local da dor nos últimos 7 dias

0 () pescoço 1 () ombros 2 () cotovelos 3 () punho/mãos

4 () dorsal 5 () lombar 6 () quadril/coxas 7 () joelhos 8 () tornozelos/pés

B.4 O(a) Sr(a) sentiu dores musculoesqueléticas nos últimos 12 meses?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.5)

B.4a Local da dor nos últimos 12 meses

0 () pescoço 1 () ombros 2 () cotovelos 3 () punho/mãos

4 () dorsal 5 () lombar 6 () quadril/coxas 7 () joelhos 8 () tornozelos/pés

B.5 O(A) Sr(a) teve alguma queda nos últimos 12 meses?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.6)

B.5a Quantas vezes o(a) Sr(a) caiu nos últimos 12 meses? _____

B.5b Teve alguma fratura durante a queda? _____

B.6 Utiliza alguma medicação?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.7)

B.6a Número de medicações: _____

B.6b Quais? _____

B.7 O(A) Sr(a) fuma atualmente?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.7b)

B.7a Há quanto tempo o(a) Sr(a) fuma? _____

B.7b O(A) Sr(a) já foi fumante?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.8)

B.7c Há quanto tempo parou? _____

B.7d Por quanto tempo fumou? _____

B.8 O(A) Sr(a) consome bebidas alcoólicas atualmente?

0 () Sim 1 () Não (Vá para a B.8b)

B.8a O(A) Sr(a) bebe...

0 () raramente 1 () um dia/semana 2 () 2 dias/semana

3 () 3 dias/semana 4 () todo dia/quase todo dia

B.8b O(A) Sr(a) já foi consumidor de bebidas alcoólicas?

0 () Sim 1 () Não (Finaliza aqui Seção B)

B.8c Com que frequência o(a) Sr(a) bebia?

0 () raramente 1 () um dia/semana 2 () 2 dias/semana

3 () 3 dias/semana 4 () todo dia/quase todo dia

B.8d Há quanto tempo parou de beber? _____

B.8e Por quanto tempo bebeu? _____

B.9a Estatura (cm) – Referida _____ cm

Medida 1 _____ 2 _____ 3 _____ Média _____ (cm)
B.9b Massa corporal (Kg) – Referida _____ Kg
Medida _____ Kg
B.9c IMC: _____

SEÇÃO C – AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE TÁTIL PLANTAR

Registre o teste com um “X” nos pontos específicos com a cor correspondente ao primeiro monofilamento que a participante sente.

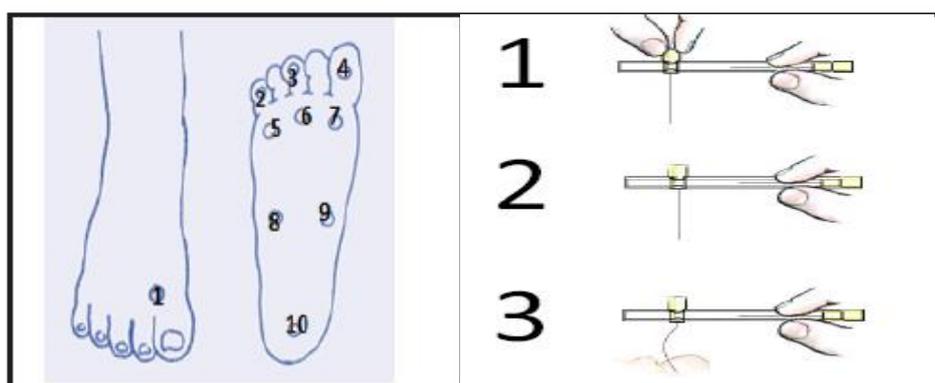


Figura 1. Pontos e procedimentos para avaliação da sensibilidade plantar.

Avaliação do Pé Direito								
Local de Aplicação		(0) verde (0,07gf)	(1) azul (0,2gf)	(2)violeta (2,0gf)	(3) vermelho (4,0gf)	(4)laranja (10gf)	(5) Magenta (300gf)	(6)Nenhuma resposta
H.1	Região plantar do 1º dedo							
H.2	Região plantar do 3º dedo							
H.3	Região plantar do 5º dedo							
H.4	Região plantar do 1º metatarso							
H.5	Região plantar do 3º metatarso							
H.6	Região plantar do 5º metatarso							
H.7	Região medial da face plantar do pé							
H.8	Região médio-lateral da face plantar do pé							
H.9	Calcâneo							
H.10	Região interfalangiana entre o 1º e 2º dedo							
Avaliação do Pé Esquerdo								
Local de Aplicação		(0) verde (0,07gf)	(1) azul (0,2gf)	(2)violeta (2,0gf)	(3) vermelho (4,0gf)	(4)laranja (10gf)	(5) Magenta (300gf)	(6)Nenhuma resposta
H.11	Região plantar do 1º dedo							
H.12	Região plantar do 3º dedo							
H.13	Região plantar do 5º dedo							
H.14	Região plantar do 1º metatarso							
H.15	Região plantar do 3º metatarso							
H.16	Região plantar do 5º metatarso							
H.17	Região medial da face plantar do pé							
H.18	Região médio-lateral da face plantar do pé							
H.19	Calcâneo							
H.20	Região interfalangiana entre o 1º e 2º dedo							

SEÇÃO D – PARÂMETROS ESTABILOMÉTRICOS

Domínio do tempo	
D.1 Deslocamento da oscilação total [DOT] do CP	
D.2 Área de oscilação do CP [AREA]	

SEÇÃO E – DURAÇÃO DA PASSADA

Tempo de contato dos pés			
E.1 Pé direito			
E.2 Pé esquerdo			

SEÇÃO F – FUNCIONALIDADE

F1. ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

Descrição dos itens Pontuação (0-4)

1. Sentado para em pé _____
2. Em pé sem apoio _____
3. Sentado sem apoio _____
4. Em pé para sentado _____
5. Transferências _____
6. Em pé com os olhos fechados _____
7. Em pé com os pés juntos _____
8. Reclinar à frente com os braços estendidos _____
9. Apanhar objeto do chão _____
10. Virando-se para olhar para trás _____
11. Girando 360 graus _____
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco _____
13. Em pé com um pé em frente ao outro _____
14. Em pé apoiado em um dos pés _____

TOTAL _____ / **56 pontos.**

1. SENTADO PARA EM PÉ

Instruções: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.

- () 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- () 2 capaz de permanecer em pé usando as mãos após várias tentativas
- () 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- () 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

Instruções: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
- () 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência

Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na **situação sentado sem suporte**. Siga diretamente para o item #4.

3. SENTADO SEM APOIO PARA AS COSTAS, MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

Instruções: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.

- 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- 3 capaz de sentar com segurança por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

Instruções: Por favor, sente-se.

- 4 senta com segurança com o mínimo uso das mãos
- 3 controla descida utilizando as mãos
- 2 apóia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

Instruções: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

Instruções: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos

- 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

Instruções: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

- 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

Instruções: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco).

- () 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- () 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- () 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- () 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- () 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

Instruções: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- () 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- () 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- () 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- () 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

Instruções: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- () 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- () 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- () 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão ao virar
- () 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR EM 360 GRAUS

Instruções: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- () 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- () 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

Instruções: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos

- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- () 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

Instruções: (DEMONSTRAR PARA O SUJEITO - Colocar um pé diretamente em 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 manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- () 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

Instruções: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar

- () 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- () 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- () 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- () 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- () 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

F2. SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

Avaliação do desempenho físico de membros inferiores

1. TESTE DE EQUILÍBRIO

Assinale o quadrado, caso obtenha pontuação zero, passe para o teste seguinte.

1º Posição: Posição em pé com os pés juntos



- () < 10" □ 0 ponto. Marque o **tempo** ____ . ____ **milésimos de segundos**.
Siga para o próximo teste (teste de velocidade de marcha).
- () ≥ 10" □ 1 ponto. Passe para a 2º posição.

2º Posição: Posição em pé com um pé parcialmente à frente



- () < 10" □ 0 ponto. Marque o **tempo** ____ . ____ **milésimos de segundos**.
Siga para o próximo teste (teste de velocidade de marcha).
- () ≥ 10" □ 1 ponto. Passe para a 3º posição.

3º Posição: Posição em pé com um pé à frente



- () < 3" □ 0 ponto. Marque o **tempo** ____ . ____ **milésimos de segundos**. Siga para o próximo teste (teste de velocidade de marcha).
- () 3" ≥ e ≤ 9".99 □ 1 ponto
- () ≥ 10" □ 2 pontos

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA

Caminhar normalmente 3 metros como se fosse atravessar a rua, repetir 2 vezes o teste. Se ele é incapaz de realizar, assinale o motivo e siga para o teste seguinte.



Tempo da 1ª velocidade (**ida**) _____ . _____ **milésimos de segundos.**

Tempo da 2ª velocidade (**volta**) _____ . _____ **milésimos de segundos.**

Escolher o melhor tempo para a pontuação, assinalando o quadrado abaixo.

- () $< 3.62''$ **4 pontos**
 () $3.62'' \geq e \leq 4.65''$ **3 pontos**
 () $4.66'' \geq e \leq 6.52''$ **2 pontos**
 () $> 6.52''$ **1 ponto**
 () Incapaz **0 ponto**

3. TESTE DE FORÇA DE MEMBROS INFERIORES

. Primeiro realizar um pré-teste: levantar-se apenas 1 vez da cadeira:

. Caso **NÃO** consiga ou utilize as mãos, pare o teste, siga para a pontuação final SPPB;

. Caso **SIM** consiga, repita o teste 5 vezes consecutivas o mais rápido possível, com os membros superiores cruzados sobre peito e marque o tempo: _____ . _____ **milésimos de segundos.** Caso o participante use os braços ou não consiga completar as 5 repetições ou demore mais que 1 minuto para completar, finalize o teste e pontue zero.

Posição
Inicial



Posição
Final



- () Incapaz ou tempo $> 60''$ **0 ponto**
 () $\geq 16''.70$ **1 ponto**
 () $13''.70 \geq e \leq 16''.69$ **2 pontos**
 () $11''.20 \geq e \leq 13''.69$ **3 pontos**
 () $\leq 11''.19$ **4 pontos**

Pontuação geral: _____

SEÇÃO G – FORÇA MUSCULAR

G.1 FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (FPM)

Agora vou usar um instrumento que se chama **DINAMÔMETRO** para testar a força da sua mão. Este teste somente pode ser feito se o(a) Sr(a) **NÃO** sofreu nenhuma cirurgia no braço ou na mão, nos últimos três meses. Use o braço que acha que tem mais força. Coloque o cotovelo sobre a mesa e estique o braço com a palma da mão para cima. Pegue as duas peças de metal juntas assim (faça a demonstração). Preciso ajustar o aparelho para o seu tamanho? Agora, aperte bem forte. Tão forte quanto puder. As duas peças de metal não vão se mover, mas eu poderei ver qual a intensidade da força que o(a) Sr(a) está usando. Vou fazer este teste 2 vezes. Avise-me se sentir alguma dor ou incômodo.

ANOTE A MÃO USADA NO TESTE: (1) Esquerda (2) Direita

PRIMEIRA VEZ:

COMPLETOU O TESTE: |____|____|____| kg

SEGUNDA VEZ:

COMPLETOU O TESTE: |____|____|____| kg

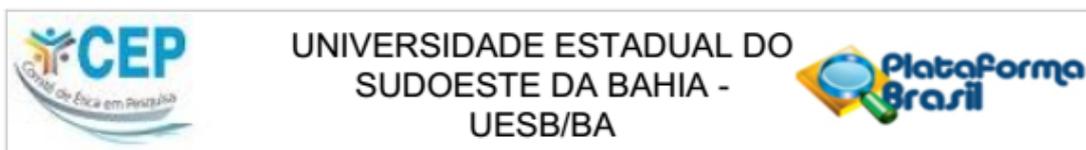
G.2 TESTE DE LEVANTAR E SENTAR DA CADEIRA

Agora, mantendo os braços cruzados sobre o peito, quero que o(a) Sr(a) se levante da cadeira, o mais rapidamente possível, cinco vezes sem fazer nenhuma pausa. Cada vez que o(a) Sr(a) conseguir ficar em pé, sente-se de novo e, levante-se novamente (60 segundos).

() realizou o teste em: segundos |____|____|

ANEXO

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO E TREINAMENTO DE ALTA INTENSIDADE INTERVALADO NAS RESPOSTAS CLÍNICAS DE IDOSOS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: Ludmila Schettino Ribeiro de Paula

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 27713519.2.0000.0055

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

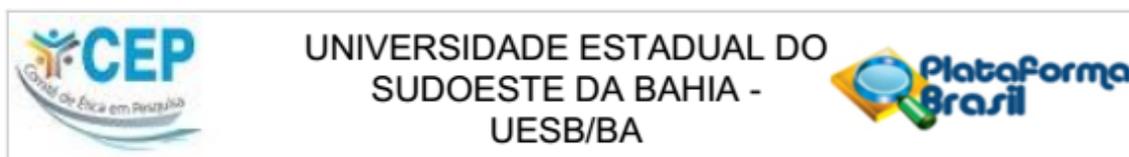
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.932.381

Apresentação do Projeto:

“ Ensaio clínico controlado randomizado que será realizado no centro de treinamento arena esparta, situado no município de Jequié-BA, onde serão utilizados os consultórios e ginásios para avaliações e desenvolvimento dos treinamentos proprioceptivos propostos. Serão convidadas a participar do estudo 45 idosas pertencentes aos Grupos de Convivência da Terceira Idade, localizados no bairro Jequezinho, Jequié/BA. Serão considerados critérios de inclusão: idade entre 60 e 79 anos, não estar participando de programas de treinamento físico regular, ausência de déficit cognitivo, ausência de acometimento por doenças cardiovasculares limitantes para a prática de exercícios, ausência de acuidade visual ou auditiva gravemente diminuídas e incapacitantes, ausência de amputações ou lesões cutâneas nos pés, deambulação independente e locomoção sem dispositivos auxiliares, como também ausência de diagnóstico de doença neurológica que afete o padrão de marcha. Serão consideradas somente as idosas que não praticaram atividade física (orientada e regular) nos últimos três meses ou aquelas que praticam alguma atividade com duração menor que 150 minutos semanais. Após seleção da amostra, será realizada a alocação das idosas em cada grupo experimental (treinamento convencional; treinamento com realidade virtual). Os exercícios intervalados de alta intensidade (High intensity interval training - HIIT) de forma randômica. Para a realização do estudo será utilizado um questionário composto por nove blocos de informações, dispostos a seguir: informações sociodemográficas; antropométricas e de

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n
Bairro: Jequezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 3.932.381

saúde; relacionadas às respostas sensoriais; funcionais; relacionadas ao medo de cair; avaliação dos sintomas depressivos; informações relacionadas às habilidades cognitivas; adesão ao treinamento; controle autônomo do coração."

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo da Pesquisa:

- Avaliar os efeitos do treinamento proprioceptivo convencional, treinamento com realidade virtual e treinamento de alta intensidade intervalado sobre as respostas clínicas de idosos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

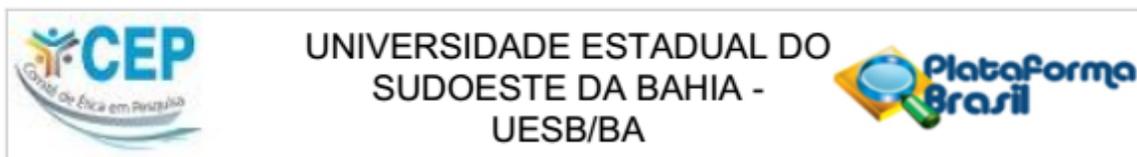
Riscos:

Possíveis incômodos durante a coleta são relacionados a desconforto muscular (dor muscular) após o exercício, mas que cessa ao longo das primeiras 48 horas após o exercício. Existirão alguns riscos como possibilidade de ocorrer de quedas, desconforto durante a realização das atividades, mal-estar, tontura, aumento de pressão arterial e dor muscular que serão minimizados pela estrutura e ambiente controlados, com temperaturas amenas, chão sem desníveis além das observação e vigilâncias dos pesquisadores que estarão atentos a todo momento. Caso ocorra alguma intercorrência durante a pesquisa prestaremos assistência imediata com apoio dos profissionais de saúde (enfermeiro e/ou fisioterapeuta) que estarão presentes durante todas as coletas. Caso necessitar de assistência médica, será providenciado a ambulância de imediato. Se você sentir constrangimento em qualquer momento da pesquisa, desde a avaliação à realização do exercício, é importante salientar que a sua participação é voluntária e não obrigatória, ou seja, o senhor tem o direito de não contribuir ou até de desistir, se quiser.

Benefícios

O presente estudo possibilitará a avaliação da sensibilidade do pé, do equilíbrio e da mobilidade de idosos com diabetes, o que permitirá, dessa forma, conhecer as condições de saúde e a necessidade de tratamento dos mesmos. Além disso, este estudo tem como proposta submeter esses indivíduos a três tipos de exercícios, possibilitando, dessa forma, verificar a importância dessas atividades para as condições de saúde apresentadas pelos idosos, assim como buscar melhorar a qualidade de vida dessa população.

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n
 Bairro: Jequiezinho CEP: 45.206-510
 UF: BA Município: JEQUIE
 Telefone: (73)3528-9727 Fax: (73)3525-6683 E-mail: cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 3.932.381

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Autorização para Coleta de dados OK

Cronograma OK

Declaração de Compromissos OK

Declaração de Pesquisadores OK

Folha de Rosto OK

Orçamento - OK

Projeto Detalhado OK

TCLE - OK

Recomendações:

Durante a execução do projeto e ao seu final, anexar na Plataforma Brasil os respectivos relatórios parciais e final, de acordo com o que consta na Resolução CNS 466/12 (itens II.19, II.20, XI.2, alínea d) e Resolução CNS 510/16 (artigo 28, inciso V).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

No documento intitulado "TCLE", submetido em 18/02/2020 os pesquisadores atenderam as seguintes solicitações deste Cep, conforme parecer N° 3.845.696 de 18/02/2020:

Acrescentaram no TCLE a informação sobre o direito que cada participante da pesquisa tem assegurado de ser indenizado em caso de danos decorrentes da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião ordinária remota de 24/03/2020, a plenária deste CEP/UESB aprova o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1458841.pdf	18/02/2020 18:01:18		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.docx	18/02/2020 18:00:46	Alinne Alves Oliveira	Aceito

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n

Bairro: Jequiezinho

CEP: 45.206-510

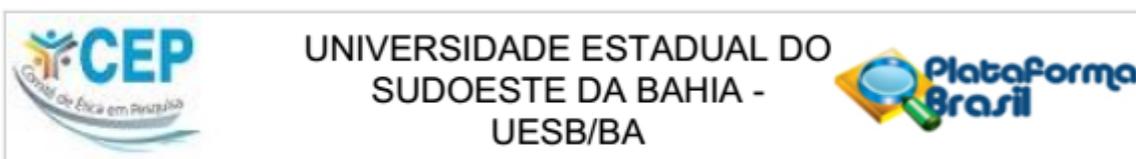
UF: BA

Município: JEQUIE

Telefone: (73)3528-9727

Fax: (73)3525-6683

E-mail: cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 3.932.381

Ausência	TCLE.docx	18/02/2020 18:00:46	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	04/02/2020 11:48:17	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	05/12/2019 14:02:28	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Outros	Compromisso.docx	04/12/2019 08:49:44	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacaolocaldacoleta.doc	24/10/2019 14:11:14	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	24/10/2019 14:10:36	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	24/10/2019 14:09:30	Alinne Alves Oliveira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracoes_autores.doc	24/10/2019 11:16:24	Ludmila Schettino Ribeiro de Paula	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JEQUIE, 24 de Março de 2020

Assinado por:
Douglas Leonardo Gomes Filho
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br