



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JENIFER KELLY PINHEIRO

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL
AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS
RESISTENTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

SÃO CRISTOVÃO - SE
2023

JENIFER KELLY PINHEIRO

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL
AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS
RESISTENTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Curso de pós graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Brandão Wichi

SÃO CRISTOVÃO – SE
2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

P654e Pinheiro, Jenifer Kelly
Efeitos do treinamento funcional na pressão arterial ambulatorial e aptidão física de pessoas idosas hipertensas resistentes : um ensaio clínico randomizado / Jenifer Kelly Pinheiro ; orientador Rogério Brandão Wichi. – São Cristóvão, SE, 2023.
85 f. : il.

Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Educação física. 2. Exercícios físicos. 3. Treinamento físico. 4. Condicionamento físico. 5. Pressão arterial . 6. Exercícios físicos para idosos I. Wichi, Rogério Brandão, orient. II. Título.

CDU 796.015.363:616.12

JENIFER KELLY PINHEIRO

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL
AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS
RESISTENTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Curso de pós graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Educação Física.

Aprovado: 05 de junho de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Brandão Wichi
Orientador

Prof. Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz
Examinadora

Prof. Dr. Ricardo Aurélio Carvalho Sampaio
Examinador

A Deus, a meu filho Theo, meu sobrinho Heitor e toda minha família. Em especial a meu irmão James Jales Pinheiro (*in memoriam*). A eles, todo o meu amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me deu oportunidades, força de vontade e coragem para superar todos os desafios.

A minha família por todo o apoio e paciência, minhas irmãs Jessyca e Jovanna, meu pai Janson e minha mãe Risonete.

A minha tia Adenia, por todo amor e toda ajuda ao longo da minha caminhada acadêmica.

Aos monitores do projeto de extensão Hiper funcional, em especial a aluna Bárbara Raquel Souza Santos por toda dedicação durante a intervenção.

A Marcos Antonio por todo amor, carinho e cuidado durante essa jornada, por fazer parte da minha evolução pessoal e profissional.

A todos os meus colegas de curso e aos professores da Universidade Federal de Sergipe, especialmente ao meu orientador Dr. Rogério Brandão Wichi, por todo o auxílio necessário para a elaboração dessa dissertação.

Aos idosos do projeto Hiper Funcional, que compuseram a amostra do meu estudo, pela confiança que tiveram em mim e na minha equipe, e por todo aprendizado e carinho. Vocês são especiais para mim.

“Você nunca sabe a força que tem. Até que
a sua única alternativa é ser forte”

(Johnny Depp)

RESUMO

Introdução: O processo de envelhecimento é responsável por diversas alterações nos padrões fisiológicos e biopsicossocial. Diante disso, sabe-se que o envelhecimento está associado há fatores negativos como a redução do estado funcional e do aparecimento de doenças cardiovasculares como é o caso da hipertensão arterial. Além disso, cerca de 10 a 20% dessa população é considerada hipertensa resistente. Esse grupo em específico não responde ao tratamento farmacológico, dessa forma, o exercício físico é indicado como tratamento, tanto para o controle da pressão arterial como para a manutenção do estado funcional. **Objetivo:** Avaliar o efeito do Treinamento Funcional (TF) na pressão arterial ambulatorial e aptidão física de pessoas idosas hipertensas resistentes. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, realizado com 15 idosos hipertensos resistentes da cidade de Juazeiro do Norte-CE. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo controle (GC), n=7, que não realizou nenhum tipo de treinamento físico; grupo experimental (GE), n=8, que realizou uma intervenção de TF durante 24 sessões. Foram analisados antes e após um programa de TF a pressão arterial ambulatorial, através da MAPA de 24 horas, a aptidão física, por meio do *Senior Fitness Test*. Para comparação dos grupos foi realizada ANOVA de dois fatores, adotando um alfa de 0,05, utilizando o *Post hoc* de Bonferroni quando necessário. Para verificar o tamanho do efeito da intervenção utilizou-se o *Partial Eta Squared*. **Resultados:** A média de idade dos participantes da pesquisa foi de 70,1±6,3 anos. O TF promoveu redução significativa na pressão ambulatorial sistólica, tanto na média de 24h como nos períodos diurno e noturno. Além disso, o TF promoveu um aumento do índice de aptidão física, com aumento da força/resistência de membros inferiores e superiores, mobilidade física e resistência aeróbica. Não foi verificada influência do TF na flexibilidade de membros superiores e inferiores. **Conclusão:** O TF promoveu diminuição da pressão arterial sistólica e aumento da aptidão física de pessoas idosas hipertensas resistentes.

Descritores: Idoso. Hipertensão. Estado Funcional. Exercício Físico

LISTA DE QUADROS

ESTUDO I

Quadro 1 -	Divisão dos exercícios de acordo com os blocos de treinamento funcional.....	34
-------------------	--	----

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO I

- Figura 1 -** Fluxograma do desenho do estudo..... 33
- Figura 2 -** Efeito do treinamento funcional no comportamento da pressão arterial sistólica (PAS)-(A) e pressão arterial diastólica (PAD)-(B) de 24h de pessoas idosas hipertensas resistentes..... 38

ESTUDO II

- Figura 1 -** Fluxograma do desenho do estudo..... 51
- Figura 2 -** Subdivisão dos blocos de treinamento funcional com base em estudo prévio..... 51
- Figura 3-** Dados representam média e desvio padrão do índice de aptidão física geral total de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, pré e pós intervenção de 24 sessões de treinamento funcional..... 55

LISTA DE TABELAS

ESTUDO I

Tabela 1 -	Caracterização da amostra de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos.....	36
Tabela 2-	Descrição e comparação da pressão arterial de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, após 24 sessões de treinamento funcional.....	37

ESTUDO II

Tabela 1 -	Descrição e comparação da aptidão física de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, pré e pós intervenção de 24 sessões de treinamento funcional.....	54
-------------------	---	----

ABREVIATURAS E SIGLAS

HAS	-	Hipertensão Arterial Sistêmica
HR	-	Hipertenso Resistente
TF	-	Treinamento Funcional
AVD's	-	Atividades de Vida Diária
UBS	-	Unidade Básica de Saúde
MAPA	-	Mapeamento Ambulatorial da Pressão Arterial
IPAQ	-	Questionário Internacional de Atividade Física
IAFG	-	Índice de Aptidão Física Geral
IMC	-	Índice de Massa Corporal
GC	-	Grupo Controle
GE	-	Grupo Experimental
ANOVA	-	Análise de Variância
ANVISA	-	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEP	-	Comitês de Ética em Pesquisa
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
PA	-	Pressão Arterial
PAS	-	Pressão Arterial Sistólica
PAD	-	Pressão Arterial Diastólica
ECA	-	Inibidores da enzima conversora de angiotensina
AT	-	Bloqueador e receptor da angiotensina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	13
2	OBJETIVOS	16
	2.1 Objetivo geral.....	16
	2.2 Objetivos específicos.....	16
3	DESENVOLVIMENTO	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO	18
	4.1 Hipertensão arterial e envelhecimento.....	18
	4.1.1 Hipertensão arterial resistente.....	18
	4.2 Efeito do exercício físico na pressão arterial.....	19
	4.2.1 Efeito do exercício aeróbico na pressão arterial.....	20
	4.2.2 Efeito do exercício resistido isométrico e dinâmico na pressão Arterial.....	22
	4.3 Estado funcional em pessoas idosas com hipertensão arterial sistêmica.....	23
	4.4 Treinamento Funcional e envelhecimento.....	24
5	ESTUDO I	26
	Resumo	26
	Abstract	27
	Introdução	28
	Método	30
	Casuística e Sujeitos.....	30
	Critérios de Elegibilidade.....	30
	Instrumentos e procedimentos.....	31
	Análise dos dados.....	35
	Aspectos éticos.....	35
	Resultados	36
	Discussão	38
	Conclusão	41
	Referências	41
6	ESTUDO II	45
	Resumo	45
	Abstract	46
	Introdução	47
	Método	48
	Casuística e Participantes.....	48
	Critérios de Elegibilidade.....	49
	Instrumentos e procedimentos.....	49
	Análise dos dados.....	53
	Aspectos éticos.....	53
	Resultados	53
	Discussão	55
	Conclusão	57
	Referências	57
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
7	REFERÊNCIAS GERAIS	61
8	APÊNDICES	
9	ANEXOS	

1. INTRODUÇÃO GERAL

O envelhecimento é considerado um processo progressivo que ocorre durante a vida e que modifica todos os sistemas do indivíduo, resultando em alterações dos padrões fisiológicos, mutuamente com os fatores biopsicossociais¹. Segundo a Organização Mundial da Saúde, entre 2015 e 2050, a população idosa acima de 60 anos quase dobrará, de 12% para 22%, respectivamente². No Brasil, estima-se que haverá em 2030 cerca de 41,6 milhões de pessoas idosas, e a proporção populacional até 2060 poderá ser de um terço da população³.

Diante desse aumento, também se torna crucial pensar nas condições de saúde dessa população, tendo em vista que essa ampliação na expectativa de vida é inversamente proporcional a obtenção de qualidade de vida. Dessa forma, trazendo os aspectos negativos do envelhecimento, como por exemplo: aparecimento das doenças crônico-degenerativas e a fragilidade do indivíduo senil⁴. Nesse sentido, o envelhecimento é considerado um dos fatores de risco para o aparecimento das doenças cardiovasculares⁵ e declínio funcional⁶.

Segundo a diretriz de prevenção cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia⁷, as doenças cardiovasculares são as principais responsáveis pelo maior número de mortes no mundo e no Brasil, e considerado um problema de saúde pública. Estima-se que em 2019, cerca de 17,9 milhões de pessoas no mundo morreram em decorrência das doenças cardiovasculares, o que representa 32% do total de óbitos⁸. No Brasil, os valores chegaram a 27,3% do total de mortes em 2017⁹.

Dentre as doenças cardiovasculares, destaca-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), que é considerada uma doença multifatorial, caracterizada pelo aumento/elevação e sustentação dos níveis pressóricos¹⁰. Além disso, a prevalência da HAS aumenta com a idade, chegando a mais de 60% em idosos¹¹.

Ademais, dentre a população hipertensa estima-se que cerca de 10% a 20% é de Hipertensos Resistentes (HR)¹². É considerado HR aquele que mantém os níveis elevados da pressão arterial mesmo tomando três ou mais medicamentos anti-hipertensivos, incluindo betabloquador, ou ainda, pacientes cuja pressão arterial é controlada com quatro ou mais anti-hipertensivos¹³. Nesse sentido, esses pacientes possuem a falta de responsividade farmacológica¹⁴, ou seja, não atingem os objetivos solicitados nas terapias, mesmo com o uso dos medicamentos em doses combinadas.

Diante da dificuldade de controle da pressão arterial (PA) em pacientes resistentes, novas formas de tratamento têm sido exploradas na literatura, como por exemplo, o uso de dispositivos invasivos relacionados a intervenções simpatoinibitórias, no entanto, precisam de mais confirmações por não serem amplamente aplicáveis¹⁵. Não obstante, o exercício físico é indicado como estratégia não farmacológica para o controle e/ou prevenção da hipertensão arterial resistente, sendo considerado uma abordagem de primeira linha para o tratamento¹⁴.

É importante salientar ainda, que há uma prevalência de hipertensos com limitações funcionais¹⁶, destacando assim a importância de intervenções voltadas para minimizar o efeito da carga de hipertensão associada ao envelhecimento e a diminuição na capacidade funcional¹⁷, ampliando assim, as oportunidades do envelhecimento saudável. Nesse sentido, é possível verificar amplamente na literatura o uso de diversas estratégias de exercício físico para o controle de pacientes com HAS^{18,19} e melhora do estado funcional de pessoas idosas^{20,21,22}.

A combinação de fármacos anti-hipertensivos com o exercício físico é capaz de controlar a PA e evitar o comprometimento funcional de pessoas idosas²². Portanto, envolver a pessoa idosa na prática de exercício físico regular que seja capaz de estimular o sistema neuromuscular parecem minimizar o declínio funcional relacionados ao envelhecimento, contribuindo assim para uma vida mais independente e saudável²³.

Para Colégio Americano de Medicina do Esporte é recomendado, semanalmente, a combinação de diferentes tipos de treinamento (cardiorrespiratório, flexibilidade, força e neuromotor)²⁴. Dentre os tipos de treinamentos que podem trabalhar a combinação desses tipos de treinamento físico destaca-se o TF, pois ele, contempla o aprimoramento das capacidades físicas de forma integrada, sinérgica e equilibrada, tendo como objetivo a melhora da funcionalidade do indivíduo. Garantindo assim, segurança e eficiência no desempenho das atividades de vida diária (AVD's), laboral ou até mesmo esportiva²⁵.

Diante do exposto, vale ressaltar que no Brasil cerca de 59% dos gastos públicos são com a HAS, representando mais de 2 bilhões por ano²⁶, o que pode acarretar um alto valor aos cofres públicos com internações e tratamentos farmacológicos. Vale ressaltar que a hipertensão arterial resistente está relacionada a eventos cardiovasculares apresentando um risco de 47% maior e elevação na morbimortalidade quando comparados a hipertensos em geral²⁷.

Nesse contexto, levanta-se a seguinte problema: será que o TF é capaz de promover efeito hipotensor crônico e ainda melhorar a aptidão física em pessoas idosas com hipertensão arterial resistente? Embora, estudos sobre treinamento físico apontem resultados promissores na melhoria da qualidade de vida de HR²⁸ ainda faltam recomendações específicas quanto ao efeito hipotensor crônico e no estado funcional para tratar a hipertensão arterial resistente²⁹. Diante disso, se torna importante compreender as respostas do TF no efeito hipotensor crônico e na aptidão física de pessoas idosas nessa condição clínica.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o efeito do TF na pressão arterial ambulatorial e aptidão física de pessoas idosas HR após 24 sessões.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito do TF na pressão arterial ambulatorial sistólica e diastólica de 24h, no período diurno e noturno, de pessoas idosas HR após 24 sessões. **(Estudo I)**
- Avaliar o efeito do TF na força/resistência e flexibilidade de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbica de pessoas idosas HR após 24 sessões. **(Estudo II)**

3. DESENVOLVIMENTO

Esta dissertação está composta por dois estudos que serão apresentados de forma separada, ambos de caráter longitudinal.

O primeiro estudo, intitulado: Efeito de 8 semanas de TF no mapeamento ambulatorial de idosos HR: um ensaio clínico randomizado, será submetido à revista Arquivos Brasileiros de Cardiologia (ISSN 0066-782X); Qualis A2.

Já o segundo estudo de título: Efeito de 8 semanas de TF no índice de aptidão física geral de idosos HR: um ensaio clínico randomizado, será submetido à Revista Brasileira de Medicina do Esporte (ISSN 1806-9940); Qualis A2.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Hipertensão Arterial e Envelhecimento

A origem da HAS está relacionada a vários fatores, que interferem em dois determinantes hemodinâmicos, ou seja, o desenvolvimento dessa patologia pode ser iniciado tanto aumento do débito cardíaco como também pelo aumento da resistência vascular periférica, entretanto, com o passar do tempo, a elevação sustentada da PA parece estar relacionada ao aumento da resistência vascular periférica³⁰.

Diante disso, a HAS é considerada uma condição decorrente de muitos fatores como genéticos/epigenéticos, sociais e ambientais. Caracterizada pelo aumento e sustentação dos níveis pressóricos acima de 140 mmHg na pressão sistólica, ou de 90 mmHg na pressão diastólica, medidas com a técnica correta em pelo menos dois momentos distintos e sem o uso de medicamento anti-hipertensivo¹⁴.

Ainda, é considerada uma doença crônica não transmissível com alta predominância em pessoas idosas, isso porque sua prevalência aumenta progressivamente com o processo de envelhecimento³¹. Não obstante, considera-se que o envelhecimento é um fator de risco para a maioria das doenças cardiovasculares, e variadas comorbidades³².

É importante salientar que, a HAS é uma doença que pode se apresentar de forma assintomática e que os principais impactos e comprometimentos, estão relacionados a danos estruturais e/ou funcionais nos órgãos alvo, como coração, rins, cérebro e vasos¹⁴. Associando-se ainda, de forma independente, linear e contínua para as doenças cardiovasculares, doença renal crônica e morte prematura³³.

Ressalta-se que, parece haver maiores associações da hipertensão, rigidez arterial e doenças cardiovasculares relacionadas (infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral) em pessoas idosas, do que na população jovem^{34,35}. O que pode gerar ainda, impacto significativo nos gastos médicos e socioeconômicos, decorrentes das complicações no coração, cérebro, rins e sistema arterial, fatais e não fatais⁷.

4.1.1 Hipertensão Arterial Resistente

A hipertensão arterial resistente é definida pela elevação persistente da PA mesmo com o uso de três ou mais anti-hipertensivos de classes diferentes, incluindo

um bloqueador dos canais de cálcio de ação prolongada, um bloqueador do sistema renina-angiotensina ou bloqueador do receptor de angiotensina e um diurético tiazídico de longa ação, em combinações adequadas, administrada com frequência e adesão comprovada¹³.

Ainda, nessa definição são incluídos aqueles que possuem controle da pressão arterial com uso de quatro ou mais anti-hipertensivos, chamada de hipertensão arterial resistente controlada (HAR-C)³⁶. Assim, é a hipertensão arterial resistente não controlada (HAR-NC) é definida quando os níveis pressóricos se mantêm elevados acima 140/90 mmHg mesmo com o uso de quatro ou mais agentes anti-hipertensivos, em que o quarto fármaco geralmente é um antagonista do receptor mineralocorticoide ou um bloqueador simpático central¹³.

Estima-se que no mundo cerca de 10 a 20% são de HR, ou seja, de aproximadamente 200 milhões de HR¹⁰. Em um estudo multicêntrico, realizado no Brasil, utilizando o monitoramento ambulatorial da pressão arterial apontou uma prevalência de 11,7% de HR³⁷.

Ressalta-se que a hipertensão arterial resistente é mais prevalente em pessoas idosas, afrodescendentes, obesos, em pacientes com diabetes melito, hipertrofia ventricular esquerda, elevada ingestão de álcool, síndrome metabólica, nefropatia crônica e sedentarismo^{38,39}. A hipertensão arterial resistente, ainda, relaciona-se ao aumento da morbimortalidade cardiovascular, apresentando 47% maior risco de desenvolvimento de eventos cardiovasculares, quando comparado aos hipertensos primários²⁷.

4.2 Efeito do Exercício Físico na pressão arterial.

A manutenção da PA em seus níveis adequados para o suprimento das demandas de perfusão tecidual, se torna fundamental para o organismo humano⁴⁰. Condições crônicas patológicas, a exemplo a HAS, proveniente da elevação e sustentada da PA pode gerar comprometimento da função de diversos órgãos, como já citado anteriormente¹⁴. Em contrapartida, agudamente, situações de estresse, como o ocasionado pelo exercício físico impõem a necessidade de aumento da perfusão tecidual e do aumento transitório da PA⁴¹.

O exercício físico é indicado como tratamento não farmacológico, para a prevenção e controle da HAS¹⁴. Porém, para utilizar o exercício físico como estratégia

de controle da PA é fundamental entender os efeitos agudos e crônicos gerados pelos diferentes tipos de exercício, bem como seus mecanismos de regulação.

Diante disso, o efeito agudo do exercício é considerado aquele que ocorre em uma única sessão, incluindo as respostas durante a execução e após o exercício. Por outro lado, o efeito crônico é resultado de um período regular de treinamento, gerando adaptações nos sistemas^{41,42}.

Podemos classificar os tipos de exercícios em: aeróbio, resistido isométrico e resistido dinâmico. Enquanto o exercício aeróbio utiliza principalmente a via aeróbica para produção de energia, o exercício resistido consiste na contração muscular de um segmento corporal contra uma resistência, promovendo o fortalecimento muscular⁴⁰. Ainda, quando o exercício resistido é realizado sem movimento articular, ele é considerado isométrico, enquanto, se houver movimento na articulação, é classificado como dinâmico⁴¹.

4.2.1 Efeito do exercício aeróbio na pressão arterial.

É importante destacar que o efeito para o controle da PA nos tipos de exercícios ocorre por mecanismos diferentes. A prática de exercícios físicos aeróbios influencia os padrões neuronais do córtex cerebral e das áreas subcorticais, levando a uma diminuição da atividade parassimpática e um aumento da atividade simpática⁴⁰. Durante a contração muscular, ocorre a ativação do reflexo pressor do exercício, que é composto pelas fibras sensoriais aferentes tipo III e IV, também conhecidas como mecano e metaborreflexo, respectivamente. Tais fibras são capazes de detectar a deformidade mecânica da musculatura e reagem às mudanças metabólicas⁴³.

Assim, a ativação mecanorreflexa já no início da contração muscular, contribui para redução da atividade nervosa parassimpática e para o aumento da atividade nervosa simpática. E quanto mais o exercício físico se intensifica e produz metabólicos, o metaborreflexo é ativado, o que estimula cada vez mais a atividade nervosa simpática⁴³. Com o aumento na atividade nervosa simpática, há um estímulo maior na produção de adrenalina. Esse processo promove o aumento da contração cardíaca, ou seja, aumentando a força de contração, facilitando o retorno venoso e volume sistólico^{41,43}.

Dessa forma, durante o exercício físico aeróbio ocorre redução da resistência vascular periférica total, esse efeito é resultado do aumento da frequência cardíaca e

do volume sistólico, o que aumenta o débito cardíaco, fornecendo assim oxigênio e nutrientes para as musculaturas ativas⁴¹. Esse ajuste, durante o exercício, elevam a pressão arterial sistólica (PAS) e mantém ou diminuem a pressão arterial diastólica (PAD)⁴¹. Imediatamente após o exercício aeróbio, o reflexo metaborreflexo é interrompido concomitantemente com ativação do comando central. Esse procedimento leva a reativação parassimpática e desativação simpática, o que reduz abruptamente a frequência cardíaca no primeiro minuto de recuperação, tornando-se mais lenta nos minutos seguintes⁴⁴.

A reativação parassimpática reduz ainda o retorno venoso e o volume sistólico, pela interrupção das contrações da bomba muscular. Além disso, há diminuição do débito cardíaco logo após o exercício, e da PA⁴⁵. Ainda, é possível observar uma redução da PA, pós exercício aeróbio, tardiamente, no período 30 a 120 minutos em comparação aos valores antes do exercício⁴⁵.

Essas reduções se tornam bastante relevantes principalmente para indivíduos hipertensos, já que os resultados das reduções da PA apresentam magnitude mais significativas e podem ocorrer por um período de horas mais prologadas após o exercício^{45,46}. Um estudo de metanálise apontou reduções de 6 mmHg para a PAS e de 4 mmHg para a PAD após exercício aeróbico, e reduções foram observadas até 16h após⁴⁷.

Para aqueles com hipertensão arterial resistente, o fato de que possuem irresponsividade ao tratamento farmacológico, não implica dizer que não terá responsividade ao exercício aeróbio⁴⁸. É importante ressaltar que o efeito hipotensor após o exercício aeróbio pode estar relacionado a intensidade, sendo que as intensidades mais altas parecem promover maior efeito hipotensor^{11,12,48}. Evidências indicam ainda, que uma intensidade de exercício aeróbio maior que 70% do volume máximo de oxigênio, é eficaz para o controle da hipertensão¹⁹.

É provável que, o efeito hipotensor gerado pelo exercício de alta intensidade, resultem de multifatores, como a redução do débito cardíaco, frequência cardíaca e da resistência vascular periférica⁴⁹. Ou ainda, pode resultar do aumento da aptidão aeróbica⁵⁰, diminuição da insulina⁵¹ e gordura visceral⁵².

Quanto ao efeito crônico, é possível afirmar que 12 semanas de treinamento aeróbico de intensidade moderada reduz a PA de 24 horas (sistólica, 7,1 mmHg; diastólica, 5,1 mmHg), ainda a PA diurna (sistólica, 8,4 mmHg; diastólica, 5,7 mmHg) em HR²⁹.

4.2.2 Efeito do exercício resistido dinâmico e isométrico na pressão arterial.

Quanto as adaptações da PA nos exercícios resistidos, podemos dividir em isométricos e dinâmicos. No exercício isométrico a ação motora é responsável por ativar o comando central, que induz intuitivamente a redução da atividade nervosa parassimpática e aumenta a atividade nervosa simpática o que promove o aumento imediato da frequência cardíaca⁴¹. A contração muscular mantida (isométrica) é capaz de promover a elevação da pressão intramuscular, provocando uma oclusão vascular. Esse processo induz ao aumento imediato da resistência vascular da região ativa³³.

A oclusão gerada na região ativa, promove o acúmulo de metabólitos, ativando o metaborreflexo muscular e aumentando a atividade nervosa simpática, o que é responsável por provocar vasoconstrição nos locais inativos⁵. Concomitantemente, durante o exercício isométrico, há um aumento progressivo da resistência vascular periférica³⁴. Ainda, há redução do retorno venoso o que diminui o volume sistólico, mesmo com o aumento da frequência cardíaca, o que resulta em redução também do débito cardíaco. Diante disso, a PA tanto sistólica quanto diastólica aumenta durante o início do exercício isométrico, principalmente pelo aumento da frequência cardíaca e da resistência vascular local. Esses valores continuam se elevando durante o exercício pelo aumento da resistência vascular nos locais inativos³⁵.

Da mesma forma, os mecanismos que ocorrem no exercício resistido dinâmico se parecem, em parte, com os exercícios isométricos. Inicialmente há ativação do comando central levando ao aumento da atividade nervosa simpática e a redução da atividade nervosa parassimpática⁵. Entretanto, diferentemente do isométrico, no exercício dinâmico há estímulo do mecanorreflexo, através das contrações sequenciais realizados pela musculatura, intensificando as alterações autonômicas⁴¹.

Nesse sentido, na realização do exercício físico resistido dinâmico, o retorno venoso diminui na fase de contração e aumenta na fase de relaxamento muscular, já o volume sistólico não diminui nesse exercício e conseqüentemente o débito cardíaco é aumentado⁴¹. Diante disso, diferente do exercício isométrico, a PA aumenta progressivamente, o exercício dinâmico provoca aumento intermitente, ou seja, aumenta durante a fase concêntrica e reduz no intervalo entre as repetições, aumenta novamente (menor magnitude) na fase de movimento excêntrico³⁷.

Vale ressaltar que quanto maior for a massa muscular envolvida no exercício físico, maior será o aumento da PA durante o mesmo. Adicionalmente, quanto maior

a intensidade do exercício, maior será o aumento da PA, para o mesmo número de repetições³⁸. Um período mais curto de hipotensão pós exercício foi observado após exercício resistido observando reduções da 12^a para 20^a hora do mapeamento ambulatorial (12,9 mmHg), ainda, valores menores da PAD foram encontrados de forma mais expressiva no período noturno⁵³.

As respostas da redução da PA após o exercício resistido isométrico foram pouco estudadas, e os dados existentes estão relacionados ao exercício isométrico de prensão manual. Observa-se na literatura que a ocorrência de efeito hipotensor pós exercício físico isométrico ainda é controverso, em alguns estudos não foi observado reduções da PA²⁷.

Em contrapartida, o uso da combinação de diferentes tipos de treinamento, a exemplo, os multicomponentes são capazes de diminuir parâmetros hemodinâmicos em pessoas idosas normotensas, hipertensas controladas e não controladas, após 26 semanas de treinamento⁵⁴. Além disso, tanto o treinamento aeróbio quando o treinamento resistido parecem reduzir a PA ambulatorial de hipertensos de meia idade⁵⁵.

4.3 Estado Funcional em pessoas idosas com Hipertensão Arterial Sistêmica

A independência funcional em pessoas idosas é um determinante para a qualidade de vida relacionada à saúde e para o controle da HAS¹⁷. Isso porque pessoas idosas hipertensas possuem um risco aumentado de sofrerem quedas e fraturas⁵⁶, além de altas taxas de hospitalização, procedimentos cirúrgicos e mortalidade⁵⁷. É visto que pessoas idosas hipertensas apresentam declínios acelerados no estado funcional, aumento da incapacidade física¹⁶ e comprometimento na mobilidade decorrentes dos níveis pressóricos elevados⁵⁸.

A redução no estado funcional em hipertensos, decorre dos níveis elevados da PA, o que estar relacionado a danos nas artérias responsáveis pelo transporte do sangue, limitando assim, o fluxo sanguíneo para áreas cerebrais responsáveis pela contração muscular⁵⁹. Além do mais, indivíduos hipertensos possuem maiores chances de fragilidade, estando associada a danos, gerados pela HAS, nos órgãos alvo⁶⁰.

Em contrapartida, existem evidências sobre o efeito benéfico do treinamento físico na melhora do estado funcional em pessoas idosas hipertensas²².

Provavelmente, porque o treinamento promova melhora nas capacidades físicas, e a alta aptidão aeróbia, se torna um fator desfavorável para o desenvolvimento e agravamento da HAS⁶¹. Dessa forma, tanto o perfil hemodinâmico como a capacidade funcional, podem ser melhoradas em pessoas idosas hipertensas por meio de um programa de exercícios multicomponentes⁶².

Destaca-se que, em hipertensos primários a combinação do fármaco juntamente com o treinamento físico é capaz de prevenir os comprometimentos funcionais ocasionados pela HAS¹⁷. Em resumo, para redução das taxas de incapacidade física em pessoas idosas hipertensas, deve-se incluir o treinamento físico juntamente do medicamento anti-hipertensivo²². Notavelmente, o impacto do uso do medicamento anti-hipertensivo, na redução da PA, parece ser mais forte naqueles que são fisicamente ativos, do que nos sedentários⁶³.

Achados relevantes foram encontrados na literatura, apontando que independente da terapia anti-hipertensiva, e suas combinações, o estado funcional melhora em pessoas idosas hipertensas, e o efeito crônico do treinamento físico associada ao uso do medicamento também é capaz de melhorar o estado funcional⁶⁴.

4.4 Treinamento Funcional e envelhecimento

O TF é definido como uma atividade que tem um propósito específico. Sua origem advém da medicina esportiva quando os exercícios eram utilizados para reabilitação dos atletas, passando também a fazer parte na melhora e manutenção da saúde desses indivíduos. Além disso, é um treinamento abrangente e deve ser contemplado para o treinamento esportivo geral e não para o treinamento específico⁶⁵.

Na sua essência, uma das funções básicas do TF é a preparação de atletas para a prática de suas modalidades. Entretanto, esse tipo de treinamento pode ser empregado para alunos que queriam melhorar o desempenho, usando o próprio peso em todos os planos de movimento, trabalhando o equilíbrio e propriocepção, auxiliando na melhora da flexibilidade, da mobilidade e dos níveis de força^{65,66}.

É importante salientar que, os benefícios dessa modalidade vão além do desempenho visando a performance. As alterações promovidas abrangem, acima de tudo, a qualidade de vida para os praticantes, e prevenção de comprometimentos funcionais e perda de força muscular, o que por sua vez é capaz de reduzir o comprometimento nas atividades do dia a dia das pessoas. Além desses benefícios,

o TF está associado a melhora do equilíbrio, resistência cardiovascular, potência muscular, composição corporal e cognição, tornando-se uma importante ferramenta, seja para atletas que queiram melhorar sua performance e/ou para indivíduos que queiram melhorar sua qualidade de vida⁶⁷.

Ademais, o TF consiste na realização de exercícios que visam aprimorar diversas capacidades físicas concomitantemente, incluindo a força⁶⁸. Podendo ser conceituado como, uma abordagem de exercícios que visa aprimorar de forma integrada, equilibrada e sinérgica diversos recursos físicos. Esse tipo de treinamento é importante para garantir eficiência e segurança durante a realização de tarefas cotidianas, laborais e/ou esportivas. Ainda, é baseado nos princípios biológicos e metodológicos do treinamento, com destaque para o princípio da especificidade²⁵.

Alternativamente, o TF é benéfico para melhorar o desempenho funcional em pessoas idosas nas AVD's. Essa capacidade de realizar as AVD's é fundamental para que o idoso viva de forma independente⁶⁹. A falta de independência nas AVD's, não se relaciona apenas com a redução da qualidade de vida, mas também, está relacionada a um aumento na probabilidade de permanência em instituições de longa permanência para pessoas idosas.

Diante disso, para melhorar o desempenho nas AVD's, os exercícios devem se assemelhar aos realizados nessas tarefas realizadas no dia a dia. Portanto, o TF pode ser um programa de exercícios para pessoas idosas se o objetivo principal for a independência nas atividades, tais como: levantar-se, caminhar com independência, autocuidado, vestir-se, entre outras⁶⁹. Nesse sentido, o principal objetivo do TF é a especificidade do treinamento⁷⁰.

Aumento da aptidão física de pessoas idosas, foi observado após 12 sessões de treinamento multicomponente nas variáveis: força/resistência e flexibilidade de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbia⁷¹.

Uma revisão sistemática com metanálise se propôs investigar a eficácia do treinamento de força ou treinamento multicomponente sobre a funcionalidade de pessoas idosas realizando comparações com o grupo controle e entre os dois tipos de treinamento, com os estudos encontrados foi possível perceber que os exercícios de força e multicomponentes melhoram a funcionalidade e diminuem o risco de queda em pessoas idosas⁷².

5. ESTUDO I

EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO MAPEAMENTO AMBULATORIAL DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS RESISTENTES: um ensaio clínico randomizado

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito do treinamento funcional (TF) na pressão arterial ambulatorial sistólica e diastólica de 24h, no período diurno e noturno, de pessoas idosas hipertensas resistente após 24 sessões. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, realizado com 15 pessoas idosas hipertensas resistentes, a amostra foi alocada em dois grupos denominados: grupo controle (n=7) e grupo experimental (n=8). Foi verificada a pressão arterial ambulatorial através do método MAPA (Contec, ABPM50), programado para medir a pressão arterial (PA) a cada 20 minutos durante o período diurno e a cada 30 minutos durante o noturno, obtendo o mínimo de 16 medidas em período diurno e 8 medidas durante o noturno. A intervenção foi realizada durante oito semanas de treinamento, com três sessões semanais, todas com duração de 60 minutos cada sessão, com intensidade mensurada através da escala de esforço percebido (OMNI-GSE) e subdivididas em quatro blocos: bloco 1: mobilidade e preparação, bloco 2: neuromuscular 1, bloco 3: neuromuscular 2 e bloco 4: cardiometabólico. Para comparação dos grupos foi realizada ANOVA de dois fatores, utilizando o *Post hoc* de Bonferroni quando necessário, adotando um alfa de 0,05. Para verificar o tamanho do efeito da intervenção foi utilizado o *Partial Eta Squared*. **Resultados:** Os resultados apontaram redução significativa da pressão arterial sistólica (PAS), na média 24h, no período diurno e noturno no grupo experimental. Observa-se ainda, que ao longo do mapeamento ambulatorial da pressão arterial houve redução PAS nos valores diurno e período noturno no grupo experimental ao longo das 24 horas da MAPA do momento pós entre os grupos. **Conclusão:** O TF induziu a redução da PAS na média 24h, no período diurno e noturno após 24 sessões em pessoas idosas HR.

Descritores: Hipertensão Arterial Sistêmica. Idosos. Exercício Físico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of functional training (TF) on 24-hour systolic and diastolic ambulatory blood pressure, day and night, in resistant hypertensive elderly people after 24 sessions. **Method:** This is a randomized, controlled clinical trial, carried out with 15 resistant hypertensive elderly people, the sample was allocated into two groups called: control group (n=7) and experimental group (n=8). Ambulatory blood pressure was checked using the ABPM method (Contec, ABPM50), programmed to measure blood pressure (BP) every 20 minutes during the day and every 30 minutes during the night, obtaining a minimum of 16 measurements in a period during the day and 8 measures during the night. The intervention was carried out during eight weeks of training, with three weekly sessions, all lasting 60 minutes each session, with intensity measured through the perceived exertion scale (OMNI-GSE) and subdivided into four blocks: block 1: mobility and preparation, block 2: neuromuscular 1, block 3: neuromuscular 2 and block 4: cardiometabolic. Two-way ANOVA was performed to compare the groups, using Bonferroni's Post hoc when necessary, adopting an alpha of 0.05. To verify the size of the effect of the intervention, the Partial Eta Squared was used. **Results:** The results showed a significant reduction in systolic blood pressure (SBP), on average 24 hours, during the day and night in the experimental group. It is also observed that during the ambulatory blood pressure mapping, there was a SBP reduction in daytime and nighttime values in the experimental group over the 24 hours of ABPM in the post moment between groups. **Conclusion:** TF induced a reduction in SBP in an average of 24 hours, during the day and night after 24 sessions in HR elderly people.

Descriptors: Systemic Arterial Hypertension; Elderly; Physical exercise.

INTRODUÇÃO

A população idosa tem crescido exponencialmente nos últimos anos. E é nessa fase da vida que ocorrerem alterações importantes de ordem fisiológica, biológica, psicológica e social, de forma constante e progressiva¹. Estima-se que, a cada três pessoas no Brasil em 2060, uma será idosa, e esse aumento na longevidade traz à tona aspectos negativos quanto a saúde dessa população².

Adicionalmente, as alterações que ocorrem nesse período podem levar a uma doença e síndrome geriátrica, como a sarcopenia e fragilidade, respectivamente. E estão associadas a redução da capacidade de pessoas idosas realizarem as atividades de vida diária (AVD's)^{3,4}. Além disso, sabe-se que o envelhecimento é considerado um fator de risco para inúmeras comorbidades e desenvolvimento das doenças cardiovasculares⁵.

Dentre as doenças cardiovasculares, destaca-se a hipertensão arterial sistêmica (HAS), que é considerada uma doença multifatorial e caracterizada por níveis pressóricos sistólicos constantemente elevados, maior ou igual a 140mmHg e diastólica maior ou igual a 90mmHg, produzindo assim de forma consistente lesão das artérias, coração e outros órgãos como cérebro e rins. Além das alterações físicas, a HAS está associada a condições e alterações metabólicas, podendo ser agravadas por fatores de risco como dislipidemia, obesidade, tabagismo, estresse psicoemocional e outros⁶.

Dessa forma, a HAS é considerada um problema de saúde público e destacada como um dos principais riscos globais para a mortalidade no mundo⁷. No Brasil, essa patologia atinge cerca de 32,5% dos indivíduos adultos e 60% das pessoas idosas, sendo responsável diretamente por 50% das mortes por doenças cardiovasculares⁸. Além de representar altos custos ao sistema público de saúde, principalmente pelas complicações oriundas da doença, tem o risco aumentado de morbimortalidade já que apresentam baixas taxas de controle⁹.

Não obstante, a não adesão ao tratamento, bem como o comportamento sedentário e as características sociodemográficas estão associadas ao controle dos níveis da pressão arterial (PA)¹⁰. Adicionalmente, estudo conduzido com hipertensos na faixa etária de 60 anos acima, aponta que apenas cerca de 24,5% da amostra estudada possuía PA controlada¹¹. Nessa perspectiva, pesquisas realizadas no Brasil apontam baixo controle pressórico, podendo variar de 27% até 50,8%¹².

Entretanto, a falta de responsividade ao tratamento medicamentoso, pode estar relacionado a hipertensão arterial resistente, que também pode ser considerado um fator para o não controle da PA. A hipertensão arterial resistente é caracterizada por altos níveis pressóricos mesmo tomando três ou mais agentes anti-hipertensivos, incluindo preferencialmente um diurético, ou quando se tem controle da PA utilizando-se de quatro ou mais medicamentos^{13,14}.

É importante destacar que a prevalência da hipertensão arterial resistente no mundo é de 10 a 20% dos casos de hipertensão, ou seja, acomete cerca de 200 milhões de pessoas¹⁴. Comparada à hipertensão controlada, a hipertensão arterial resistente, controlada ou não, está associada a uma maior prevalência de lesão de órgãos alvo, maior risco cardiovascular e de mortalidade^{15,16}. Diante disso, busca-se estratégias que possam atenuar os efeitos deletérios da doença nesses pacientes. Tendo em vista que a hipertensão arterial resistente é considerada um desafio clínico, sem solução clara, torna-se necessário a busca por outras opções de tratamento, denominada de estratégias de estilo de vida¹⁷.

Alternativamente, evidências de ensaios clínicos randomizados^{18,19}, apontam para a eficácia de intervenções com exercícios na redução da PA em hipertensos, entretanto, faltam recomendações específicas para aqueles que possuem hipertensão arterial resistente¹⁷. Nesse sentido, espera-se que mesmo com poucos estudos sobre o efeito do exercício resistido nesse subgrupo, que os benefícios sejam ao menos semelhantes aos que são encontrados nos hipertensos não resistentes¹⁴. Adicionalmente, sabe-se que a execução regular de exercício físico seja ele aeróbio, resistido dinâmico ou resistido isométrico pode resultar em reduções crônicas da PA²⁰. Muito embora, faltem indicações adequadas para aqueles com hipertensão arterial resistente, já que literatura aponta limitações importantes sobre o programa de treinamento, tornando inviável replicar a dose de treinamento¹⁷.

Estudo randomizado cruzado, usando programas com exercícios combinados, aeróbicos e resistidos, confirmam reduções mais duradoras na pressão arterial ambulatorial em hipertenso resistente (HR)²¹. Diante desse achado, sugere-se que a escolha do tipo de treinamento, bem como sua prescrição sejam fatores determinantes para obtenção dos resultados da redução da pressão arterial ambulatorial, nesse grupo de pacientes²¹.

Dentre os tipos de exercícios, o treinamento funcional (TF) tem um enfoque no desenvolvimento dos padrões de movimento e o estímulo simultâneo e integrado de

diferentes valências físicas em uma única sessão, como também busca o desenvolvimento do condicionamento cardiorrespiratório, o que apresenta relação direta com a aptidão física geral e diversos parâmetros de saúde²², como a redução de adventos cardiovasculares.

Nessa perspectiva, aplicar um treinamento que trabalhe todos os componentes da aptidão física, como por exemplo a força, a flexibilidade, o neuromotor e cardiorrespiratório, se torna uma estratégia excelente, por promover adaptações mais abrangentes²³. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do treinamento TF na pressão arterial ambulatorial sistólica e diastólica de 24h, no período noturno e na vigília, de pessoas idosas HR após 24 sessões.

MÉTODO

Casuística e Sujeitos

Trata-se de um ensaio clínico randomizado e controlado, conduzido de acordo com as diretrizes CONSORT, realizado com 15 pessoas idosas hipertensas resistentes atendidas na Unidade Básica de Saúde (UBS) do bairro Lagoa Seca na cidade de Juazeiro do Norte – CE, no período de setembro a novembro de 2022. O tamanho amostral foi determinado com base nos resultados de um estudo prévio²⁴, acrescido uma porcentagem de possível perda de 20%.

Dessa forma, a amostra foi alocada em dois grupos denominados: grupo controle (GC) composto por sete idosos hipertensos resistentes e grupo experimental (GE), composto por oito idosos hipertensos resistentes. Para a alocação nos grupos foi considerado o método de randomização estratificada por meio do programa Excel da Microsoft 2010, considerando os valores mais altos e mais baixos da PA e executando a função aleatória. A randomização foi conduzida por um pesquisador não envolvido no recrutamento e intervenção dos participantes.

Critérios de Elegibilidade

Para a presente pesquisa foram incluídas pessoas idosas HR com idade igual ou acima de 60 anos, sedentário ou que não estivessem praticando nenhum treinamento físico nos últimos 6 meses, que utilizassem três ou mais agentes anti-

hipertensivos em doses e combinações adequadas e que tivessem adesão ao tratamento.

Foram excluídos da pesquisa pessoas idosas HR com insuficiência cardíaca não controlada, Parkinson, Alzheimer, demência, deficiência física e visual, obesidade mórbida ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$), câncer, angina instável, disfunção osteomioarticulares que limitem a realização dos exercícios; foram excluídos também aqueles que não completaram o mínimo de 90% das sessões ou deixaram de realizar o exame do mapeamento ambulatorial da pressão arterial (MAPA) em algum dos momentos.

Instrumentos e procedimentos

Anamnese e caracterização sociodemográfica, socioeconômica e clínica

Para identificar características gerais das pessoas idosas HR foi realizada uma anamnese e aplicação de um questionário estruturado pelo pesquisador com indagações acerca dos aspectos sociodemográficos (sexo, idade, escolaridade, estado civil), socioeconômicos (renda) e clínicos (nível de atividade física, Parkinson, Alzheimer, demência, deficiência motora, deficiência visual, câncer, angina instável, disfunção osteomioarticulares e índice de massa corporal).

Para identificação do critério de sedentarismo foi aplicado o questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na versão curta²⁵, que tem como objetivo verificar o nível de atividade física de diversas populações e contextos socioculturais. A versão curta do IPAQ é constituída por oito perguntas tornando-se um instrumento de fácil aplicação, estabilidade e precisão em suas medidas. A classificação do IPAQ pode ser: Muito ativo, Ativo, Irregularmente Ativo A, Irregularmente Ativo B e sedentário.

Na busca de atender ao critério de adesão ao medicamento foi aplicado a escala de adesão terapêutica de doenças crônicas composto de oito itens. Podendo determinar o grau de adesão sendo: alta adesão (8 pontos), média adesão (6 ou 7 pontos) e baixa adesão (<6 pontos)²⁶.

Para atendimento ao critério de obesidade mórbida ($IMC \geq 40$), foi utilizado o cálculo do índice de massa corporal ($IMC = \text{kg/m}^2$), para isso foi utilizado balança digital eletrônica com capacidade de até 150 kg, com precisão de 50 g, marca *Sanny*

e a estatura será medida com auxílio de uma fita métrica inextensível de 1,5 m fixada perpendicularmente em uma parede plana, após 1 m do chão, sem rodapé.

Avaliação da pressão arterial ambulatorial

Foi aferida a PA através do método MAPA, que concerne uma medida indireta da PA no período de 24 horas ou mais, enquanto o usuário realiza suas atividades laborais diárias normalmente.

A MAPA (Contec, ABPM50) foi programada para avaliar a PA a cada 20 minutos durante a vigília e a cada 30 minutos durante o sono, obtendo o mínimo de 16 medidas em período de vigília e oito medidas durante o sono. As pessoas idosas foram orientados a seguir todas as normativas da Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial⁶. A MAPA foi colocada sempre no período matutino, entre 10h e 11h, e retirada após as 24h. O autorrelato de cada participante acerca do horário de dormir e acordar, foi considerado para determinação do período noturno. Na realização do pós teste, a MAPA foi colocada 48h após a última sessão experimental.

Desenho do estudo

O ensaio clínico randomizado foi realizado visando analisar o efeito do TF sobre a variável de hipertensão resistente, descrevendo assim as variáveis citadas a partir da intervenção de 24 sessões. Após a seleção da amostra, as pessoas idosas foram alocadas de forma randomizada em dois grupos: GC e GE. Em seguida foi realizada a avaliação inicial que foi composta pela aplicação da anamnese e caracterização sociodemográfica, socioeconômica e clínica das pessoas idosas.

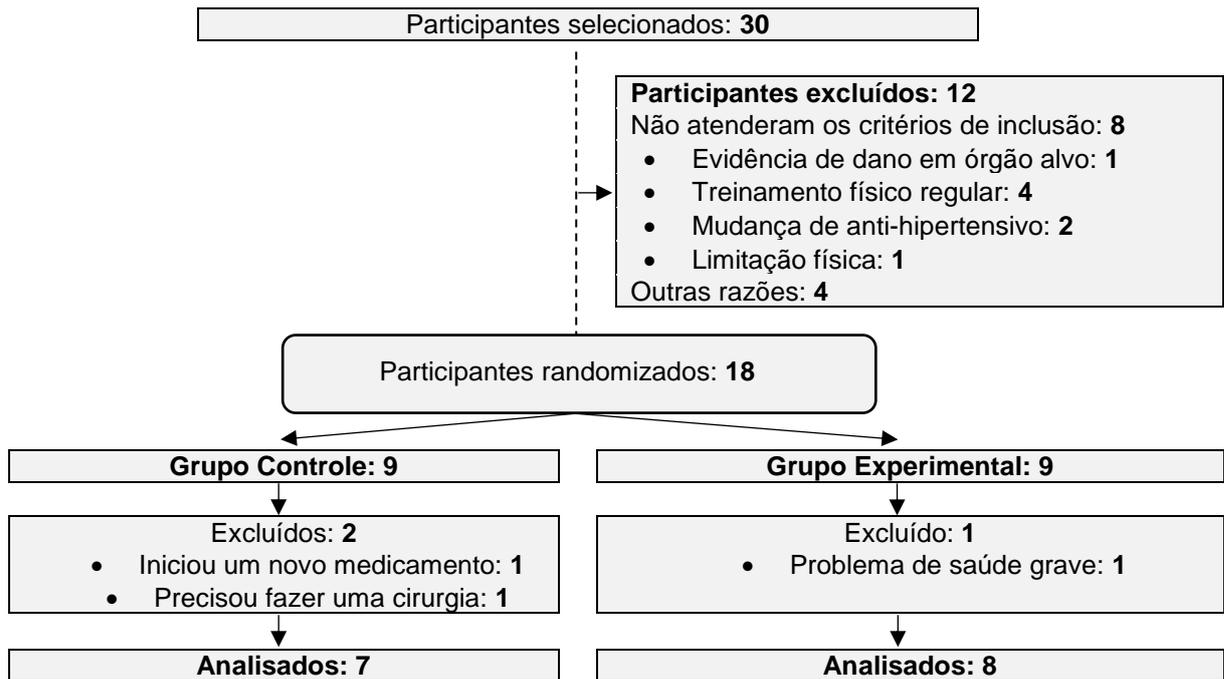


Figura 1 – Fluxograma do desenho do estudo.

Desenho da Intervenção

A intervenção foi realizada durante oito semanas de treinamento, com três sessões semanais, no horário das 10:00h às 11:00h, gerando assim 24 sessões de treinamento, todas com duração de 60 minutos cada sessão, sendo a intensidade de cada sessão mensurada através da escala de OMNI-GSE²⁷ e subdivididas em quatro blocos, conforme proposto em estudo prévio²². Sendo o **Bloco 1**: Mobilidade e preparação (duração de 10 minutos e intensidade OMNI-GSE: 2 a 3) foi realizada 1 série de 15 segundos para os exercícios de mobilidade e para os exercícios de preparação para o movimento foram executadas 2 séries de 20 segundos com 30 segundos de descanso; **Bloco 2**: Neuromuscular 1 (duração de 20 minutos e intensidade OMNI-GSE: 3 a 5), os exercícios propostos neste bloco foram executados em 3 séries de 30 segundos, com descanso de 30 segundos entre uma série e outra; **Bloco 3**: Neuromuscular 2 (duração de 25 minutos e intensidade OMNI-GSE: 4 a 7) os exercícios deste bloco foram executados em 3 séries de 30 segundos, com descanso de 30 segundos entre as séries; **Bloco 4**: Cardiometabólico (duração de 5 minutos e intensidade OMNI-GSE: 8 a 9) 8 séries de agachamento por 15 segundos por 15 segundos de descanso da (1^a a 12^a sessão) e 8 séries de agachamento por 30

segundos por 20 segundos de descanso (13^a a 24^a sessão, os exercícios de cada bloco foram divididos de acordo com o quadro 1:

Quadro 1: Divisão dos exercícios de acordo com o bloco.

BLOCO 1	
Exercício	Duração
Mobilidade do punho com barra de madeira	1 ^a a 24 ^a sessão
Mobilidade de ombro com faixa elástica	1 ^a a 24 ^a sessão
Mobilidade de quadril – sentado em um banco flexão de tronco a frente, rotação em ambas as direções	1 ^a a 24 ^a sessão
Agachamento com auxílio do banco	1 ^a a 12 ^a sessão
Agachamento sem auxílio do banco	13 ^a a 24 ^a sessão
BLOCO 2	
Exercício	Duração
Deslocamento entre cones em uma mesma direção	1 ^a a 12 ^a sessão
Deslocamento entre cones em direções diferentes	13 ^a a 24 ^a sessão
Arremesso de medicine ball lançada ao chão	1 ^a a 12 ^a sessão
Arremesso de medicine ball lançada horizontalmente na parede	13 ^a a 24 ^a sessão
Subir e descer do step da plataforma	1 ^a a 12 ^a sessão
Saltar para cima do step	13 ^a a 24 ^a sessão
Coordenação na escada de agilidade (movimentos frontais entrar e sair da escada)	1 ^a a 12 ^a sessão
Coordenação na escada de agilidade (movimentos laterais)	13 ^a a 24 ^a sessão
Ondulação vertical alternada com corda naval (realizar agachamento isométrico a 45° graus.	1 ^a a 12 ^a sessão
Ondulação vertical alternada com corda naval (agachamento simultâneo ao movimento da corda)	13 ^a a 24 ^a sessão
BLOCO 3	
Exercício	Duração
Dumbbell Thruster (com faixa elástica apoiadas nos pés)	1 ^a a 12 ^a sessão
Dumbbell Thruster (com halteres)	13 ^a a 24 ^a sessão
Farmers Walk (caminhar com pesos leves e de forma linear)	1 ^a a 12 ^a sessão
Farmers Walk (aumentar o peso e passando por obstáculos)	13 ^a a 24 ^a sessão
Levantamento terra com Kettlebell (com peso de 5 kg)	1 ^a a 12 ^a sessão
Levantamento terra com Kettlebell (com peso de 8 kg)	13 ^a a 24 ^a sessão
Prancha na parede (realizar o movimento com apoio da parede)	1 ^a a 12 ^a sessão
Prancha na parede (em um banco de 40 cm)	13 ^a a 24 ^a sessão
Elevação pélvica com Pull Over (elevação pélvica e pull over com pesos leves)	1 ^a a 12 ^a sessão
Elevação pélvica com Pull Over (aumento da amplitude do movimento colocando o apoio do step nos pés e aumentando a carga no pull over)	13 ^a a 24 ^a sessão
BLOCO 4	
Exercício	Duração
8 séries de agachamento por 15 segundos por 15 segundos de descanso.	1 ^a a 12 ^a sessão
8 séries de agachamento por 30 segundos por 20 segundos de descanso.	13 ^a a 24 ^a sessão

Em busca de familiarizar a pessoa idosa com a intervenção e com a escala de percepção, foi realizado uma familiarização com o processo de exercícios durante 2 semanas. Em seguida, foi aplicado a intervenção das 24 sessões. Ressalta-se que o GC não realizou nenhum tipo de treinamento, sendo o pesquisador responsável por entrar em contato semanalmente para confirmar informações quanto aos

medicamentos (se houve troca), bem como para avaliar se os participantes não estavam praticando exercício físico durante a realização da pesquisa.

Análise dos dados

O tratamento para a análise dos dados foi elaborado a partir de um banco de dados digitado no programa Microsoft Excel®, 2013. Em seguida, as análises dos dados da pesquisa foram realizadas por meio do programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows, versão 20. No presente estudo as análises descritivas foram realizadas por meio das frequências (absolutas e percentuais), além das medidas de tendência central e dispersão (média e desvio padrão). Para verificação da normalidade, homogeneidade e esfericidade dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*, *Levene* e *Mauchly's test* respectivamente.

A associação entre a classe do medicamento e o grupo de alocação foi testada pelo Teste Exato de Fisher. Teste t independente foi utilizado para verificação de possíveis diferenças no momento pré-intervenção entre o GC e GE, a fim de demonstrar equiparação entre os grupos.

Análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas foi aplicada para verificar o efeito de interação entre tempo e grupo das variáveis PAS e PAD diurna e noturna, utilizando o *Post hoc* de Bonferroni quando necessário. O *Partial Eta Squared* foi utilizado para verificação do tamanho do efeito da intervenção. Em todas as análises foi adotando um alfa de 0,05.

Aspectos Éticos

Cada participante foi informado a respeito dos objetivos e dos aspectos éticos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a utilização dos dados na pesquisa. Sendo submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio através do CAEE: 60362522.2.0000.5048, parecer nº 5.611.163 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – RBR-867mysf.

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 15 pessoas idosas HR, a maioria do sexo feminino (13; 86,7%) com idade média de $70,1 \pm 6,30$ anos. Observou-se que a maioria possui renda familiar maior que 1 salário-mínimo (10; 66,3%) e não alfabetizados (12; 80%). Na análise inferencial observou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas variáveis peso e altura ($p > 0,05$) no momento pré (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização da amostra de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos.

VARIÁVEIS	Controle (n=7)	Experimental (n=8)	p-valor
Características Antropométricas			
Idade (anos)	72,9±5,98	67,8±5,90	0,786
Peso (kg)	69,8±8,87	78,5±22,3†	0,050
Altura (m)	1,57±0,02	1,60±0,10†	0,019
IMC (kg/m ²)	28,3±3,79	30,3±5,45	0,463
Parâmetros Hemodinâmicos			
PAS 24h (mmHg)	133,7±16,6	133,6±10,7	0,990
PAD 24h (mmHg)	70,0±16,0	74,3±5,87	0,484
FC (bpm)	76,6±7,09	71,9±13,0	0,814
Uso de medicamento			
Quantidade (unidade)	3,57±0,5	3,25±0,4*	0,234
Classe do medicamento			
Diurético	7 (100)	8 (100)	(-)
ECA	0	3 (37,5)	0,200
Bloqueadores do canal de cálcio	7 (100)	8 (100)	(-)
AT	7 (100)	5 (62,5)	0,200
Inibidores adrenérgicos	4 (57,1)	2 (25)	0,315

Nota: Valores representam média e desvio padrão; teste *t* de student independente (alfa adotado $p < 0,05$); * Valores representam valores absolutos e percentuais; teste exato de Fisher (alfa adotado $p < 0,05$)

Legenda: IMC – índice de massa corporal, PAS – pressão arterial sistólica, PAD – pressão arterial diastólica, FC – frequência cardíaca, ECA - Inibidores da Enzima Conversora de angiotensina, AT - Bloqueador e receptor da angiotensina.

A ANOVA para medidas repetidas apontou diferenças significativas nas variáveis na média de 24h (sistólica: $p = 0,003$; diastólica: $p = 0,004$), período diurno (sistólica: $p = 0,004$; diastólica: $p = 0,003$) e noturno (sistólica: $p = 0,025$; diastólica: $p = 0,016$). Entretanto o post-hoc apontou que a diferença na PAD é significativa apenas no GE entre o momento pré e pós intervenção, não ocorrendo diferenças entre os grupos no momento pós (tabela 2). O post-hoc de Bonferroni indicou ainda, redução da PAS de 24 horas ($p = 0,048$), diurno ($p = 0,033$) e noturna ($p = 0,002$) entre os grupos no momento pós.

Observa-se, contudo, que houve reduções da média 24h (Δ) de 12 mmHg na PAS e de 6,9 mmHg na PAD no GE. É importante ressaltar que o TF promoveu tamanho de efeito moderado em todas as variáveis estudadas (Tabela 2).

Tabela 2 – Descrição e comparação da pressão arterial de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, após 24 sessões de treinamento funcional.

Variáveis	Grupo Controle (n=7)				Grupo Experimental (n=8)				p	Tamanho do efeito
	Pré		Pós		Pré		Pós			
	\bar{x}	Dp	\bar{x}	Dp	\bar{x}	Dp	\bar{x}	Dp		
PAS diurno	135,2	17,0	137,2	15,5	131	9,8	122,5	7,7	0,004*†	0,476
PAD diurno	70,3	16,0	74,5	15,3	74,4	5,4	68,0	6,7	0,003*	0,502
PAS noturna	131,0	17,2	142,5	12,2	133	15,0	121,2	8,7	0,025*†	0,332
PAD noturna	65,1	14,5	68,2	11,7	72,0	8,6	65,2	6,5	0,016*	0,373
Média PAS 24h	133,7	16,6	135,2	15,0	133,6	10,7	122,1	7,5	0,003*†	0,511
Média PAD 24h	70,0	16,0	72,4	14,8	74,3	5,8	67,5	6,3	0,004*	0,491

Legenda: PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – pressão arterial diastólica. Valores representam média e desvio padrão.

*ANOVA para medidas repetidas (diferença significativa entre os momentos pré e pós vs. grupos $p < 0,05$).

† Post-hoc Bonferroni (diferença entre os grupos no momento pós)

Quanto a MAPA de 24h, a figura 2 apresenta os valores médios por hora da PAS e PAD nos períodos pré e pós intervenção, e a interação entre os grupos nas 24h. É importante destacar que o GE apresentou redução tanto da PAS (figura 2, A) quanto da PAD (figura 2, B) ao longo das 24h do exame entre as médias do momento pré para o pós. Quanto ao GC, no momento pós, tanto a PAS (figura 2, A) quanto a PAD (figura 2, B) foi observado valores uma elevação ao longo das 24h da MAPA no momento pós.

Ao avaliar os resultados do post-hoc, observou-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos e entre os 24 momentos da MAPA no momento pós, sob a pressão sistólica: **5h** ($p=0,025$); **6h** ($p=0,010$); **7h** ($p=0,025$); **8h** ($p=0,020$); **9h** ($p=0,021$); **10h** ($p=0,011$); **18h** ($p=0,002$); **19h** ($p=0,016$); **20h** ($p=0,011$); **21h** ($p=0,007$); **22h** ($p=0,008$).

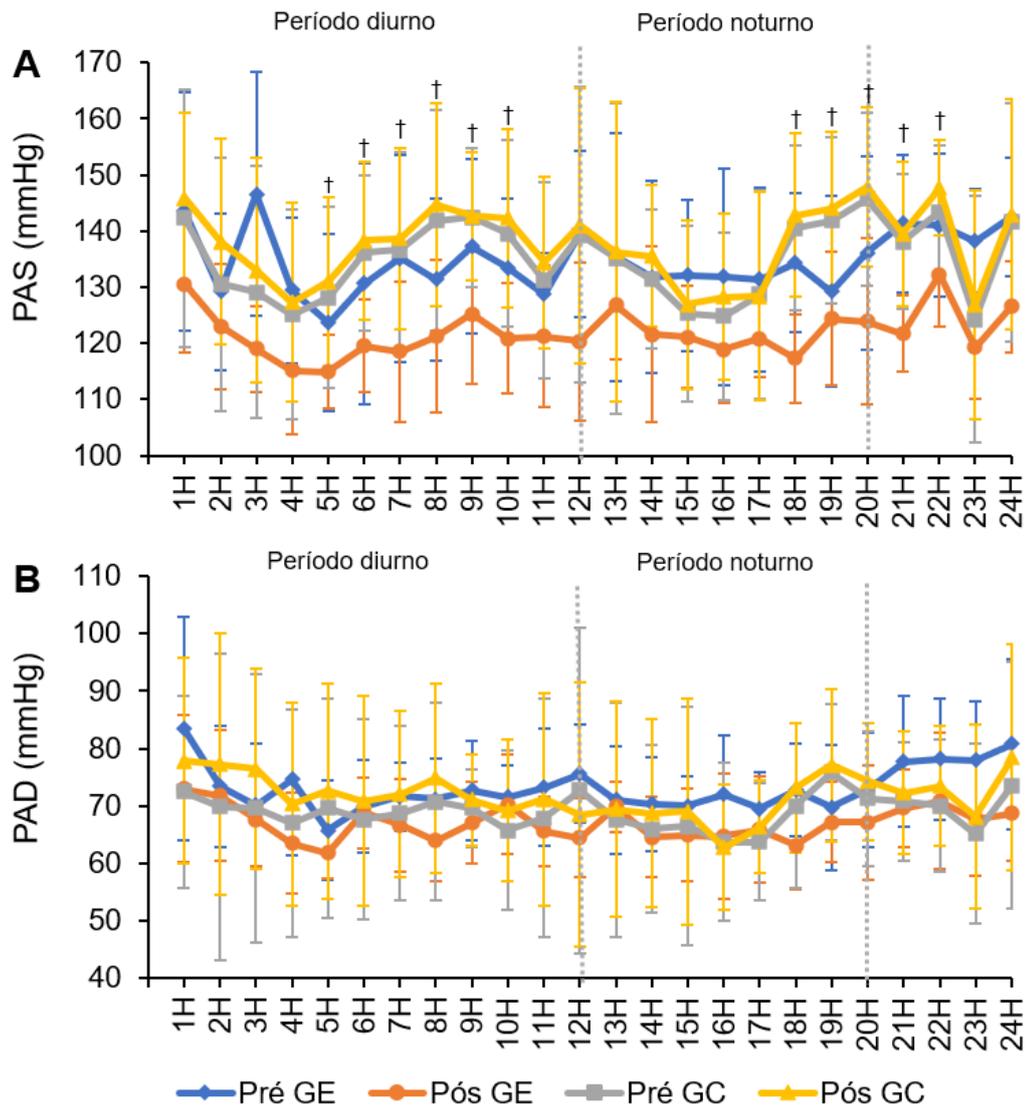


Figura 2 – Efeito do TF no comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) - (A) e pressão arterial diastólica (PAD) – (B) de 24h de pessoas idosas hipertensas resistentes.

Legenda: MAPA – Mapeamento ambulatorial da pressão arterial; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD- Pressão arterial diastólica. ANOVA de medidas repetidas seguido do [†]Post-hoc de Bonferroni (diferença significativa $p < 0,05$ no momento pós entre os grupos)

DISCUSSÃO

Os principais achados demonstram que o TF promoveu redução da PAS em pessoas idosas HR. Houve diminuição de 12 mmHg na média da PA de 24h e de 6,9 mmHg na média da PAD no GE do momento pré para o pós. Os resultados ainda apontam efeito moderado da intervenção em todas as variáveis da PA ambulatorial.

Estudo realizado em Portugal¹⁷ com hipertensos resistentes com faixa etária de 40 a 75 anos de idade, divididos em grupo exercício aeróbio moderado e grupo controle com cuidados habituais, apontou reduções significativas na média da PA ambulatorial de 24h, na PAS diurna (8 mmHg) e PAD (5,7 mmHg), após o período de 36 sessões de treinamento, não ocorrendo reduções na PAD noturna. Assim como a utilização de exercício de preensão palmar em hipertensos, obtiveram resultados significativos na PAS de 24h ($p=0,025$), mas não na PAD²⁸. O que se assemelha em partes com os nossos resultados, já que nele não foram encontradas reduções significativas na PAD (média, vigília e noturna). Em tese, a não redução da PAD no nosso estudo pode estar relacionada aos valores iniciais já serem baixos, assim como a não redução dos valores da PAD noturna no estudo citado¹⁷.

Outro estudo encontrou resultados semelhantes ao nosso, com reduções significativas apenas na PAS, concluindo que tanto a utilização do exercício aeróbio, resistido ou a combinação deles resultam na redução da PAS após 36 sessões de treinamento, não encontrando também reduções significativas na PAD. Entretanto, possuindo limitação quanto ao método utilizado para mensurar a PA, realizando apenas pelo método palpatório e auscultatório, o que impossibilita um acompanhamento prolongado das alterações em períodos distintos²⁹. Outro fator que pode ter influenciado na não redução da PAD é o que chamamos de princípio de Wilder, ou seja, o efeito do exercício na PA é maior naqueles com valores inicialmente mais elevados no início da intervenção, e com agravamento da hipertensão, como no caso os HR³⁰, o que acontece tanto no nosso estudo como no estudo²⁹ e na PAD noturna¹⁷.

Estudo randomizado²¹ concluiu que a utilização da combinação de exercício aeróbio e resistido em uma mesma sessão, evocam reduções mais longas na pressão arterial ambulatorial em HR, ocorrendo até 12h após o exercício em comparação ao exercício aeróbio (6h) e resistido (3h), realizados de forma isolada. Isso pode ser justificado pelos mecanismos de ação em que o tipo de exercício está envolvido para o controle da PA, já que de forma aguda, o exercício aeróbio parece induzir a redução da PA ambulatorial no período de vigília, enquanto os exercícios resistidos as reduções parecem ser maiores e mais longas no período noturno²¹. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de o exercício aeróbico e resistido atuarem de forma diferente no ciclo circadiano e liberação dos possíveis sistemas de controle da PA, como por exemplo a modulação autonômica e fatores neuro-humorais³¹. O que pode

causar reduções da PA em diferentes períodos do dia em HR. No entanto, é importante que se tenha uma investigação maior a respeito dessa afirmação.

A redução crônica significativa da PAS ambulatorial 24h, no período de vigília e noturno, encontradas no nosso estudo podem estar relacionadas a soma das diminuições agudas de cada sessão de exercício³² e da alta intensidade empregada no TF principalmente no bloco 4 (cardiometabólico), já que, parece haver maior efeito hipotensor em exercícios aeróbico de alta intensidade quando comparado aos de intensidade baixa³³.

Outro estudo³⁴ avaliou o efeito de quatro meses de modificação do estilo de vida em HR, alocando 140 participantes em dois grupos, o grupo de intervenção de estilo de vida (n=90) e outro grupo de aconselhamento (n=50), com média de idade de 63 anos. Os achados do estudo apontam que a média da PA ambulatorial de 24h (PAS e PAD) foi significativamente menor para o grupo de intervenção do estilo de vida no momento pós, quando comparado ao grupo de aconselhamento. A PAS diurna foi menor no grupo de intervenção em comparação com grupo de aconselhamento, assim como a PAS noturna. A PAD diurna também foi menor para grupo de intervenção em comparação com grupo de aconselhamento, enquanto a PAD noturna foi menor para grupo de intervenção em comparação com grupo de aconselhamento.

Os resultados encontrados no estudo anterior³⁴, podem estar relacionadas a integração de várias medidas para melhorarem o estilo de vida, incluindo a orientação de nutricionista, psicólogo e reabilitação cardíaca 3 vezes por semana, 30 a 45 minutos em um nível de 70 a 85% de sua reserva de frequência cardíaca inicial. Já no nosso estudo os participantes receberam apenas 24 sessões de TF e nenhuma orientação acerca de hábito alimentares, porém obtendo reduções significativas na PAS ambulatorial.

Diante do exposto até aqui, o TF pode induzir reduções por ser um tipo de exercício que trabalha tanto o exercício resistido dinâmico como aeróbico, e a utilização de forma combinada em uma única sessão de treinamento induzem reduções na PA, como visto em estudos anteriores²¹.

É importante salientar que uma redução de 10 mmHg na PAS ou de 4 mmHg na PAD, podem representar 30% menos chances de acidente vascular cerebral e de 20% de infarto do miocárdio³⁵. A dimensão dos resultados encontrado no nosso estudo, são importantes achados para redução morbidade e mortalidade cardiovascular em pessoas idosas hipertensas.

Desse modo, nosso estudo amplia o conhecimento sobre o efeito crônico do exercício físico para um subgrupo clinicamente vulneráveis dentre os pacientes com HAS. Adicionalmente, destaca-se na presente pesquisa, que a combinação do uso de medicamento com sessões de TF, parece ser capaz de trazer responsividade ao tratamento nesse grupo de pacientes. Não obstante, é importante salientar que o nosso estudo possui limitações, por exemplo o tamanho da amostra, a quantidade de homens envolvidos na pesquisa, o que não permite, detectar efeitos potenciais em comparação a subgrupos de sexo masculino e feminino, pelo número baixo do sexo masculino envolvidos na pesquisa, e pelos valores da PAD já se apresentarem baixos no GE no momento pré.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo demonstram que 24 sessões de TF reduziram a PA de pessoas idosas HR. Dessa forma, recomenda-se o TF no tratamento da hipertensão arterial.

REFERÊNCIAS

1. Figueredo EVN, Lima ER de, Santos AAF dos, Silva DDC da, Araujo A dos S, Comasetto I, et al. Caracterização do envelhecimento populacional no estado de Alagoas: Desdobramentos da vulnerabilidade social. *Research, Society and Development*. 2021 Jul 21;10(9):e6210917700
2. Mendonça JMB de, Abigailil AP de C, Pereira PAP, Yuste A, Ribeiro JH de S. O sentido do envelhecer para o idoso dependente. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021 Jan;26(1):57–65.
3. Chen L-K, Liu L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association* [Internet]. 2014;15(2):95–101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24461239>
4. Sewo Sampaio PY, Sampaio RAC, Coelho Júnior HJ, Teixeira LFM, Tessutti VD, Uchida MC, et al. Differences in lifestyle, physical performance and quality of life between frail and robust Brazilian community-dwelling elderly women. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015 Aug 5;16(7):829–35.
5. Li W, Song F, Wang X, Wang D, Chen D, Yue W, et al. Relationship between metabolic syndrome and its components and cardiovascular disease in middle-aged and elderly Chinese population: a national cross-sectional survey. *BMJ Open*

- [Internet]. 2019 Aug 18 [cited 2022 Feb 28];9(8):e027545. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6701700/>
6. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa AD de M, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2021 Mar 25;116(3):516–658. Available from: <https://abccardiol.org/article/diretrizes-brasileiras-de-hipertensao-arterial-2020/>
 7. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control. Circulation [Internet]. 2016 Aug 9;134(6):441–50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979614/>
 8. Malachias MVB, Souza WKSB, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2016;19(4).
 9. Yang F, Qian D, Hu D. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the older population: results from the multiple national studies on ageing. Journal of the American Society of Hypertension. 2016 Feb;10(2):140–8.
 10. Luz AL de A, Silva-Costa A, Griep RH. Pressão arterial não controlada entre pessoas idosas hipertensas assistidas pela Estratégia Saúde da Família. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2020;23(4).
 11. Gupta S, Gupta S, Kumar R, Kalaivani M, Nongkynrih B, Kant S. Prevalence, awareness, treatment, and control of diabetes and hypertension among elderly persons in a rural area of Ballabgarh, Haryana. Journal of Family Medicine and Primary Care. 2020;9(2):777.
 12. Sousa ALL, Batista SR, Sousa AC, Pacheco JAS, Vitorino PV de O, Pagotto V. Hypertension Prevalence, Treatment and Control in Older Adults in a Brazilian Capital City. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2018; Available from: <https://www.scielo.br/j/abc/a/cRNx9J6wRZk8jLMVGSNrSCq/?format=pdf&lang=pt>
 13. Freitas IMG, de Almeida LB, Pereira NP, Mira PA de C, de Paula RB, Martinez DG, et al. Baroreflex gain and vasomotor sympathetic modulation in resistant hypertension. Clinical Autonomic Research. 2017 Apr 6;27(3):175–84.
 14. Yugar-Toledo JC, Moreno Júnior H, Gus M, Rosito GBA, Scala LCN, Muxfeldt ES, et al. Posicionamento Brasileiro sobre Hipertensão Arterial Resistente – 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2020 [cited 2020 Nov 29]; Available from: <https://www.scielo.br/pdf/abc/v114n3/0066-782X-abc-114-03-0576.pdf>
 15. Sim JJ, Bhandari SK, Shi J, Reynolds K, Calhoun DA, Kalantar-Zadeh K, et al. Comparative risk of renal, cardiovascular, and mortality outcomes in controlled, uncontrolled resistant, and nonresistant hypertension. Kidney International. 2015 Sep;88(3):622–32.

16. Cai A, Calhoun DA. Resistant Hypertension: An Update of Experimental and Clinical Findings. *Hypertension*. 2017 Jul;70(1):5–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5515281/>
17. Lopes S, Mesquita-Bastos J, Garcia C, Bertoquini S, Ribau V, Teixeira M, et al. Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With Resistant Hypertension. *JAMA Cardiology*. 2021 Nov 1;6(11):1317.
18. Caminiti G, Iellamo F, Mancuso A, Cerrito A, Montano M, Manzi V, et al. Effects of 12-weeks of aerobic versus combined aerobic plus resistance exercise training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension. *Journal of Applied Physiology*. 2021 Feb 4;130: 1085–1092
19. Ahn N, Kim K. Can Active Aerobic Exercise Reduce the Risk of Cardiovascular Disease in Prehypertensive Elderly Women by Improving HDL Cholesterol and Inflammatory Markers? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Aug 14;17(16):5910.
20. Fecchio RY, Brito LC de, Peçanha T, Forjaz CLM. Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto? *Revista Hipertensão*. 2017 ; 20(ja/mar. 2017): 3-15.
21. Pires NF, Coelho-Júnior HJ, Gambassi BB, de Faria APC, Ritter AMV, de Andrade Barboza C, et al. Combined Aerobic and Resistance Exercises Evokes Longer Reductions on Ambulatory Blood Pressure in Resistant Hypertension: A Randomized Crossover Trial. *Cardiovascular Therapeutics [Internet]*. 2020 Aug 1 [cited 2022 Jan 6];2020:e8157858. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/cdtp/2020/8157858/>
22. Silva-Grigoletto MED, Resende-Neto AG de, Teixeira CVLS. Treinamento funcional: uma atualização conceitual. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2020;22.
23. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. julho de 2011;43(7):1334–59.
24. Fagard R. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology [Internet]*. 2006 Sep;33(9):853–6. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1681.2006.04453.x/abstract>
25. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionario internacional de atividade fisica (IPAQ):Revista Brasileira de Atividade Física e saúde. 2001; 6(2): 5-18.

26. Morisky DE, Ang A, Krousel-Wood M, Ward HJ. Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2008 May;10(5):348–54.
27. Grigoletto MEDS, Montaner BHV, Heredia J, Ordóñez FM, Peña G, Brito CJ, et al. Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*. 2013 Dec ;12(1):32–40.
28. Pagonas N, Vlatsas S, Bauer F, Seibert FS, Zidek W, Babel N, et al. Aerobic versus isometric handgrip exercise in hypertension: a randomized controlled trial. *Journal of Hypertension*. novembro de 2017;35(11):2199–206.
29. Carvalho P, Barros G, Melo T, Santos P, Oliveira G, D'Amorim I. Efeito dos treinamentos aeróbio, resistido e concorrente na pressão arterial e morfologia de idosos normotensos e hipertensos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2013 Jun 30;18(3).
30. Mora-Rodriguez R, Ortega JF, Morales-Palomo F, Ramirez-Jimenez M, Moreno-Cabañas A, Alvarez-Jimenez L. Endurance Exercise Training reduces Blood Pressure according to the Wilder's Principle. *International Journal of Sports Medicine*. 2021 Sep 24;43(04):336–43.
31. Tibana RA, Pereira GB, de Souza JC, Tajra V, Vieira DCL, Campbell CSG, et al. Resistance training decreases 24-hour blood pressure in women with metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr*. dezembro de 2013;5(1):27.
32. Halliwill JR, Buck TM, Laceywell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise?: Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation. *Experimental Physiology*. janeiro de 2013;98(1):7–18.
33. Boutcher YN, Boutcher SH. Exercise intensity and hypertension: what's new? *J Hum Hypertens*. março de 2017;31(3):157–64.
34. Blumenthal JA, Hinderliter AL, Smith PJ, Mabe S, Watkins LL, Craighead L, et al. Effects of Lifestyle Modification on Patients With Resistant Hypertension: Results of the TRIUMPH Randomized Clinical Trial. *Circulation*. 12 de outubro de 2021;144(15):1212–26.
35. Staessen JA, Wang JG, Thijs L. Cardiovascular protection and blood pressure reduction: a meta-analysis. *The Lancet*. outubro de 2001;358(9290):1305–15.

6. ESTUDO II

EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO ÍNDICE DE APTIDÃO FÍSICA GERAL DE PESSOAS IDOSAS HIPERTENSAS RESISTENTES: um ensaio clínico randomizado

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito do treinamento funcional (TF) na força/resistência e flexibilidade de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbica de pessoas idosas hipertensas resistentes após 24 sessões. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, realizado com 15 pessoas idosas hipertensas resistentes, em que a amostra foi alocada em dois grupos denominados: grupo controle (n=7) e grupo experimental (n=8). O índice de aptidão física foi avaliado pelo *Senior Fitness Test*, composto por seis testes que avaliam a resistência de membros superiores e inferiores, flexibilidade de membro inferior e superior, mobilidade física e resistência aeróbica. O grupo controle não realizou nenhum treinamento físico, apenas aconselhamento, enquanto o grupo experimental realizou 24 sessões de TF, realizado três vezes na semana com duração de 60 minutos. Cada sessão foi dividida em blocos: bloco de mobilidade e preparação para o movimento, bloco voltado para o trabalho das capacidades físicas, bloco de força e potência e o cardiometabólico. Para comparação dos grupos foi realizada ANOVA de dois fatores, utilizando o *Post hoc* de Bonferroni quando necessário, adotando um alfa de 0,05. Para verificar o tamanho do efeito da intervenção foi utilizado o *Partial Eta Squared*. **Resultados:** Os resultados apontaram diferença estatisticamente significativa nas variáveis: força/resistência de membros inferiores e superiores, mobilidade física e resistência aeróbica entre os grupos e aumento significativo dos escores de IAFG total. **Conclusão:** O TF melhorou a força/resistência de membros inferiores e superiores, mobilidade física e resistência aeróbica após 24 sessões em pessoas idosas HR.

Descritores: Idosos. Hipertensão. Estado Funcional. Exercício Físico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of functional training (TF) on strength/resistance and flexibility of upper and lower limbs, physical mobility and aerobic resistance of resistant hypertensive elderly people after 24 sessions. **Method:** This is a randomized, controlled clinical trial, carried out with 15 resistant hypertensive elderly people, in which the sample was allocated into two groups: control group (n=7) and experimental group (n=8). The physical fitness index was assessed using the Senior Fitness Test, consisting of six tests that assess upper and lower limb resistance, lower and upper limb flexibility, physical mobility and aerobic endurance. The control group did not undergo any physical training, only counseling, while the experimental group underwent 24 sessions of ET, performed three times a week lasting 60 minutes. Each session was divided into blocks: mobility and preparation for movement block, block aimed at working on physical capacities, strength and power block, and cardiometabolic block. Two-way ANOVA was performed to compare the groups, using Bonferroni's Post hoc when necessary, adopting an alpha of 0.05. To verify the size of the effect of the intervention, the Partial Eta Squared was used. **Results:** The results showed a statistically significant difference in the variables: strength/endurance of lower and upper limbs, physical mobility and aerobic resistance between groups and a significant increase in total IAFG scores. **Conclusion:** TF improved lower and upper limb strength/resistance, physical mobility and aerobic endurance after 24 sessions in HR elderly people.

Descriptors: Elderly; Hypertension; Functional Status; Exercise.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo contínuo, que engloba alterações sistêmicas a nível de órgãos e células, que por sua vez predis põem os indivíduos a doenças e síndromes geriátricas, a exemplo a sarcopenia, multimorbidade, incapacidade, comprometimento no equilíbrio, entre outras¹. Sabe-se ainda que, esse processo está associado ao desenvolvimento de doenças crônicas, e sua prevalência é maior durante a velhice².

A hipertensão arterial sistêmica (HAS), por exemplo, é uma doença crônica não transmissível, que tem relação direta com condições multifatoriais, dependente de fatores genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais. Podendo, ser caracterizada como a elevação persistente dos níveis pressóricos acima do recomendado, o que predis põem esses pacientes a um alto risco de acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio³.

Adicionalmente, entre os hipertensos, de 10 a 20% possuem hipertensão arterial resistente⁴, que pode ser definida quando os valores da pressão arterial (PA) permanecem alterados acima nas metas estabelecidas mesmo com o uso de três ou mais anti-hipertensivos, administrados com frequência, doses adequadas e adesão comprovada⁵. Ou ainda os pacientes, que possuem controle da PA com o uso de quatro ou mais fármacos anti-hipertensivos, denominada de hipertensão arterial resistente controlada⁶.

É importante salientar que pessoas idosas hipertensas possuem taxas aceleradas de declínio funcional e eventos cardiovasculares associados, representando assim, um grupo de alto risco⁷. Teoricamente, o declínio funcional está relacionado ao comprometimento no transporte do sangue para o cérebro, ocorrendo pelos níveis elevados da PA, o que limita o fluxo de sangue para as áreas cerebrais responsáveis pela contração muscular⁸.

Esse declínio funcional ainda pode estar relacionado a diminuição da densidade mineral óssea e atrofia muscular, o que reduz a realização das tarefas do dia a dia e aumenta o risco de quedas⁹. Diante disso, se torna importante a manutenção das capacidades física e funcionais na terceira idade, tanto para a reduzir o risco da perda da independência funcional quanto para manter o estado de saúde e reduzir a carga envelhecimento-hipertensão-incapacidade¹⁰.

Independente da terapia medicamentosa de primeira linha escolhida, a prática de exercício físico deve ser adicionada ao tratamento da pessoa idosa hipertensa, a fim de reduzir a elevada taxa de incapacidade física dessa população¹¹. Dessa forma, intervenções com o exercício físico mostram resultados promissores na prevenção do declínio funcional¹² e contribui para um envelhecimento mais saudável¹³.

Diante disso, exercícios que estimulem o sistema neuromuscular podem reduzir os declínios funcionais em pessoas idosas envolvidas em práticas regulares. Esses exercícios devem priorizar as necessidades de vida diária, buscando trabalhar a funcionalidade do indivíduo sênior, contribuindo para uma vida mais saudável e com maior independência¹⁴.

Dentre os tipos de exercícios que estimulam a funcionalidade e o desenvolvimento das atividades de vida diária da pessoa idosa, destaca-se o TF. O TF foca na melhoria dos padrões de movimento, que devem ser combinados intencionalmente com segmentos instáveis trabalhando de forma coordenada e gerando eficiência nas tarefas¹⁵.

Ademais, para melhorar o desempenho nas atividades de vida diárias em pessoas idosas, o TF pode ser mais benéfico, uma vez que o propósito desse treinamento é essencialmente a funcionalidade. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do TF na força/resistência e flexibilidade de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbica de pessoas idosas hipertensas resistentes (HR) após 24 sessões.

MÉTODO

Casuística e Participantes

O estudo trata-se de um ensaio clínico randomizado, conduzido em acordo as diretrizes do CONSORT. A amostra foi composta 15 pessoas idosas hipertensas resistentes, determinado a partir de estudo prévio¹⁶ levando em consideração um acréscimo de 20% para suprir possíveis perdas amostrais.

Após a inclusão dos participantes, a amostra foi randomizada forma estratificada realizada a partir do Microsoft Excel 2010, sendo: sete para o grupo controle (GC) e oito para o grupo experimental (GE). A randomização foi realizada por pesquisadores que não estavam envolvidos no recrutamento e intervenção.

Critérios de elegibilidade

A pesquisa incluiu HR com idade igual ou superior a 60 anos, que não praticasse exercício físico pelo menos seis meses, que tivessem adesão ao tratamento farmacológico tomando três ou mais medicamentos anti-hipertensivos em doses combinadas e adequadas, e que tivessem ou não o controle da PA.

Foram considerados para a pesquisa os seguintes critérios de exclusão: pessoas idosas HR com alguma demência, insuficiência cardíaca, em tratamento de câncer, angina estável, algum problema articular que impedisse de realizar as atividades propostas na intervenção, obesidade mórbida, Parkinson, Alzheimer, deficiência física e visual. Também foram excluídos os participantes que não completaram no mínimo de 90% das sessões de treinamento ou que deixasse de realizar algum dos testes do sênior fitness em algum dos momentos da pesquisa.

Instrumentos e procedimentos

Avaliação inicial

As características gerais dos participantes foram coletadas a partir de uma anamnese estruturada pelo pesquisador, com dados sobre sexo, idade, escolaridade, renda, nível de atividade física, patologias associadas e disfunção osteoarticulares.

Para identificar o critério de sedentarismo, o questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) na sua versão curta foi utilizado¹⁷, a fim de identificar o nível de atividade física. Essa versão é composta por oito questões, trazendo as possíveis classificações finais: Muito ativo, Ativo, Irregularmente Ativo A, Irregularmente Ativo B e sedentário (ANEXO A) Foram considerados inativos as pessoas idosas com prática inferior a 300 min semanais.

A adesão ao medicamento foi verificada a partir da aplicação da escala de adesão ao medicamento composto por oito questões, podendo o individual responder de forma dicotômica (sim ou não), onde sim equivale a zero e não a um. Gerando no final uma classificação: alta adesão (8 pontos), média adesão (6 ou 7 pontos) e baixa adesão (<6 pontos)¹⁸.

Para atendimento ao critério de obesidade mórbida ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$), foi utilizado o cálculo do índice de massa corporal ($IMC = \text{kg/m}^2$), para isso foi utilizado balança

digital eletrônica com capacidade de até 150 kg, com precisão de 50 g, marca Sanny e a estatura foi medida com auxílio de uma fita métrica inextensível de 1,5 m fixada perpendicularmente em uma parede plana, após 1 m do chão, sem rodapé.

Avaliação da aptidão física

Para a avaliação da aptidão física, utilizou-se do Senior Fitness Test (SFT), composto por as seguintes avaliações: levantar e sentar na cadeira (força e resistência dos membros inferiores); flexão de antebraço força e resistência do membro superior); sentado e alcançar (flexibilidade dos membros inferiores); sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (mobilidade física, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico); alcançar atrás das costas (flexibilidade dos membros superiores (ombro) e andar 6 minutos (resistência aeróbica). Para efeito de classificação, foram somados todos os escores de IAFG de cada bateria de teste, resultando em um IAFG total¹⁹ (ANEXO B).

Desenho do estudo

A presente pesquisa trata-se de um ensaio clínico randomizado e controlado para avaliar o efeito do TF na aptidão física funcional de pessoas idosas hipertensas resistentes, descrevendo assim as variáveis citadas a partir da intervenção de 24 sessões. Após a seleção da amostra, as pessoas idosas foram alocados de forma randomizada, por estrato por um pesquisador e alocado da seguinte forma: GC e GE. O GC não realizou nenhum tipo de treinamento físico, tendo o pesquisador o controle a partir de ligações semanais para reforçar a não realização de exercício físico durante o período da pesquisa. Já o GE participou de 24 sessões de TF, para esse grupo foi realizado duas semanas de familiarização ao treinamento e a percepção subjetiva de esforço.



Figura 1 – Fluxograma do desenho do estudo.

Desenho das sessões de Treinamento Funcional

A intervenção foi realizada durante oito semanas nos meses de setembro e outubro de 2022, três vezes na semana, gerando no final 24 sessões de treinamento. A sessão teve duração de 60 minutos, sendo que a intensidade de cada sessão foi mensurada através da escala de OMNI-GSE²⁰ (ANEXO C) e subdivididas conforme Figura 2.

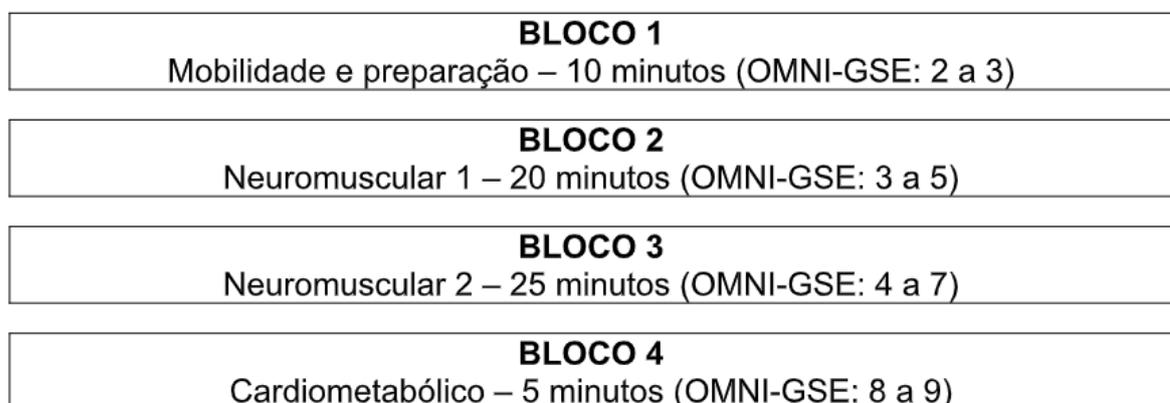


Figura 2 – Subdivisão dos blocos de treinamento funcional com base em estudo prévio¹⁴.

Para o **bloco 1** foram realizados os seguintes exercícios: mobilidade do punho com barra de madeira (realizados da 1ª a 24ª sessão), mobilidade de ombro com faixa elástica (realizados da 1ª a 24ª sessões), mobilidade de quadril – sentado em um banco flexão de tronco a frente, rotação em ambas as direções (realizados da 1ª a 24ª sessões) e agachamento (da 1ª a 12ª sessões com auxílio do banco e da 13ª a 24ª sem apoio do banco). Nos exercícios de mobilidade, foi realizada 1 série de 15 segundos, e os exercícios de preparação para o movimento foram executadas 2 séries de 20 segundos com 30 segundos de descanso.

No **bloco 2**, o participante executou os seguintes exercícios: deslocamento entre cones (1ª a 12ª sessão em uma mesma direção e da 13ª a 24ª semana em diferentes direções), arremesso de medicine ball (1ª a 12ª sessão lançada ao chão e da 13ª a 24ª sessão lançada horizontalmente na parede), subir e descer do step (1ª a 12ª sessão subir e descer da plataforma e da 13ª a 24ª sessão saltar para cima do step), coordenação na escada de agilidade (1ª a 12ª sessão movimentos frontais entrar e sair da escada e da 13ª a 24ª sessão envolvendo movimentos laterais) e ondulação vertical alternada com corda naval (1ª a 12ª sessão realizar agachamento isométrico a 45º graus e da 13ª a 24ª sessão agachamento simultâneo ao movimento da corda). Os exercícios propostos neste bloco foram executados em 3 séries de 30 segundos, com descanso de 30 segundos entre uma série e outra.

Já no **bloco 3**, as pessoas idosas foram submetidos aos seguintes exercícios neuromusculares: *Dumbbell Thruster* (1ª a 12ª sessão com faixa elástica apoiadas nos pés e da 13ª a 24ª sessão com halteres), *Farmers Walk* (1ª a 12ª sessão caminhar com pesos leves e de forma linear e da 13ª a 24ª sessão aumentar o peso e passando por obstáculos), levantamento terra com kettlebell (1ª a 12ª sessão com peso de 5 kg e da 13ª a 24ª sessão com peso 8kg), prancha na parede (1ª a 12ª sessão realizar o movimento com apoio da parede e da 13ª a 24ª sessão em um banco de 40 cm aproximadamente) por fim elevação pélvica com *Pull Over* (1ª a 12ª sessão realizar o movimento de elevação pélvica e pull over com pesos leves e da 13ª a 24ª sessão aumentar a amplitude do movimento colocando o apoio do *Step* nos pés e aumentando a carga no *pull over*. Os exercícios deste bloco foram executados em 3 séries de 30 segundos, com descanso de 30 segundos entre as séries.

Por fim, o **bloco 4** as pessoas idosas realizaram 8 séries de agachamento por 15 segundos por 15 segundos de descanso (1ª a 12ª sessão) e 8 séries de agachamento por 30 segundos por 20 segundos de descanso (13ª a 24ª sessão).

Após as 24 sessões de treinamento o peso, estatura, IMC e aptidão física funcional foram mensuradas novamente.

Análise de dados

As análises dos dados da pesquisa foram conduzidas através do programa SPSS for Windows, versão 20. No presente estudo foram utilizadas análises descritivas e distribuição de frequências. A normalidade, homogeneidade e esfericidade dos dados foi verificada através dos testes *Shapiro-Wilk*, *Levene* e *Mauchly's test* respectivamente.

ANOVA de dois fatores para medidas repetidas foi aplicada para verificar o efeito de interação entre tempo e grupo utilizando o *Post hoc* de Bonferroni quando necessário. O tamanho do efeito da intervenção foi verificado por meio do *Partial Eta Squared*. Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Aspectos Éticos

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio através do CAAE: 60362522.2.0000.5048, parecer nº 5.611.163 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – RBR-867mysf. Os participantes da pesquisa foram informados sobre todas as etapas da pesquisa e assinaram ao Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 15 pessoas idosas HR, a maioria das pessoas idosas eram de sexo feminino (13; 86,7%) com idade média de $70,1 \pm 6,30$ anos. Observou-se que a maioria possui a renda familiar maior que 1 salário-mínimo (10; 66,3%) e não alfabetizados (12; 80%). A tabela 1 apresenta os dados da aptidão física geral de idosos hipertensos resistentes. Pode-se observar que no início da intervenção que as capacidades físicas força/resistência e flexibilidade (membros superiores e inferiores) e resistência aeróbia foram semelhantes entre os grupos. Observa-se ainda que efeitos moderados significativos foram encontrados após 24 sessões e TF nas

variáveis de força/resistência de membros inferiores e superiores, mobilidade física e resistência aeróbia.

Os resultados obtidos na tabela 1 apontam melhora significativa nas variáveis força e resistência de membro inferior e superior, mobilidade física e resistência aeróbia quando comparado os momentos pré vs. pós entre o GC e GE. Não ocorrendo na flexibilidade de membro inferior e superior. É possível destacar que no GE houve um aumento percentual ($\Delta\%$) em todas as variáveis. Destacando a força/resistência de membros inferiores (32,4%) e força/resistência de membros superiores (72,7%).

O post hoc de Bonferroni indicou aumento da força/resistência de membros inferiores ($p < 0,001$) e superiores ($p = 0,006$), bem como na mobilidade física ($p = 0,005$) e na resistência aeróbia ($p = 0,002$) entre os grupos apenas no momento pós.

Tabela 1 – Descrição e comparação da aptidão física de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, pré e pós-intervenção de 24 sessões de treinamento funcional.

Testes	Grupo Controle	Grupo Experimental	P	Efeito
Força e resistência de membro inferior (rep)				
Pré	7,86±2,34	10,8±3,24	0,002	0,538
Pós	7,00±1,53	14,3±2,96*†		
$\Delta\%$	-10,8	32,4		
Força e resistência de membro superior (rep)				
Pré	13,3±4,46	12,8±2,96	0,001	0,667
Pós	12,4±4,16	22,1±6,85*†		
$\Delta\%$	-6,8	72,7		
Flexibilidade de membros inferiores (cm)				
Pré	-19,8±12,9	-10,0±11,6	0,196	0,125
Pós	-21,9±12,9	-8,0±9,34		
$\Delta\%$	-10,6	20,0		
Flexibilidade de membros superiores (cm)				
Pré	-17,2±7,25	-11,8±14,7	0,779	0,006
Pós	-20,1±6,62	-13,0±6,83		
$\Delta\%$	-16,2	-10,2		
Mobilidade física (s)				
Pré	10,2±3,20	6,89±1,19	0,003	0,494
Pós	12,3±5,07	6,09±1,52*†		
$\Delta\%$	-15,4	13,1		
Resistência aeróbica (m)				
Pré	327±78,63	389±62,8	0,001	0,608
Pós	309±82,6	509±115*†		
$\Delta\%$	-5,5	30,8		

Legenda: Valores representam média e desvio padrão.

*ANOVA para medidas repetidas, $p < 0,05$ para pré vs pós entre grupos.

† Post hoc Bonferroni.

$\Delta\%$: variação percentual.

A figura 3 demonstra o efeito do TF no IAFG total, sendo possível ainda, observar que o TF promoveu aumento nesse índice. [$f(1) = 13,78; p = 0,003$]. O post hoc de Bonferroni indicou diferença apenas no momento pós entre os grupos no IAFG total ($p < 0,001$).

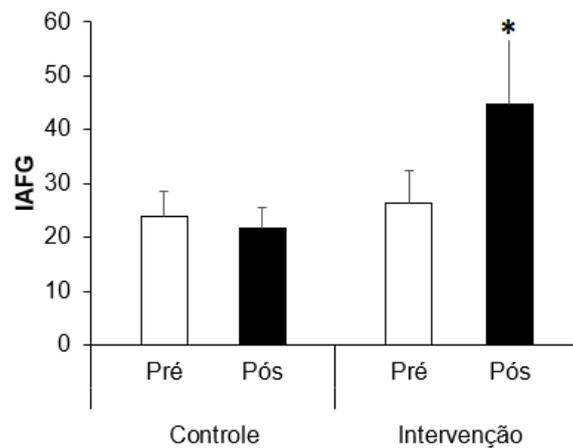


Figura 3 – Dados representam média e desvio padrão do IAFG total de pessoas idosas hipertensas resistentes, estratificada por grupos, pré e pós intervenção de 24 sessões de treinamento funcional. Legenda: IAFG – Índice de aptidão física funcional. ANOVA para medidas repetidas * $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Até onde sabemos, o nosso estudo é o primeiro ensaio clínico randomizado com pessoas idosas HR a avaliar o efeito do TF no índice de aptidão física. A presente pesquisa apresentou resultados positivos quanto ao aumento do IAFG total no GE quando comparado os momentos pré vs. pós com o GC. Apresentando ainda, aumento da força/resistência de membros superiores e inferiores, mobilidade física (que está relacionada a coordenação), equilíbrio/agilidade e na resistência aeróbica, obtendo em todos, efeitos moderados da intervenção. Quanto a flexibilidade de membro inferior e superior, não houve aumento significativo entre os momentos pré vs. pós entre grupos.

Estudo²¹ quase-experimental realizado com pessoas idosas hipertensas em tratamento farmacológico, evidenciou que após 12 semanas de treinamento multicomponente, com duas sessões semanais proporcionou melhora nas capacidades físicas, aumentando ($\Delta\%$) assim a força de membros inferiores (10%) e superiores (12%), melhora da capacidade aeróbica (6%) e do equilíbrio (6%) e não

melhorando a flexibilidade (-2%). O que vem de encontro com os resultados do nosso estudo. Segundo os autores²¹ o fato de a flexibilidade não demonstrar aumento significativo pode estar relacionado ao baixo volume de treino específico para a variável em questão, assim como no nosso estudo.

Ainda, é possível relatar que, a melhora da capacidade aeróbica pode estar relacionada a melhora do débito cardíaco, aumento do fluxo sanguíneo periféricos induzidos pelo efeito do exercício físico. É importante ressaltar que, a obtenção de um resultado ruim no teste de caminhada de 6 minutos, pode indicar disfunção em um ou mais sistemas, como por exemplo o cardiovascular, pulmonar, neuromuscular e metabólico, podendo levar a uma redução da capacidade de realizar as AVD's²².

Adicionalmente, assim como nos nossos resultados, outro estudo encontrou aumento da capacidade aeróbia, apontando forte correlação entre a capacidade aeróbica e os fatores associados a hipertensão, de forma que um maior nível de capacidade aeróbica foi associado positivamente a melhor função endotelial, aos níveis plasmáticos de enzimas antioxidantes, estrutura dos cardiomiócitos e a massa com baixo teor de gordura²³. Em contrapartida, a baixa capacidade aeróbica pode provocar maior risco de desenvolverem o aumento da proteína assimétrica dimetilarginina, responsável por inibir a síntese de óxido nítrico, insulina, triglicerídeos, marcadores de estresse oxidativo e glicose²⁴.

O aumento da capacidade aeróbica também tem sido associado a melhora da qualidade de vida. Nesse contexto, estudo²⁵ propôs avaliar o efeito da prática regular de atividade física na qualidade de vida relacionada a saúde de HR, comparando o grupo ativo com o grupo sedentário através do questionário SF-36. Esse estudo demonstrou que no domínio capacidade funcional há diferenças significativas entre os grupos. O grupo ativo apresentou significativamente maiores escores de qualidade de vida. O que afirma, a importância do treinamento físico para melhora efetiva da capacidade funcional.

Diante disso, estudo¹¹ mostra em seus resultados, evidências de que o treinamento multicomponente associado à medicação anti-hipertensiva, independentemente do tipo de terapia, traz benefícios para melhora do estado funcional em pessoas idosas hipertensas. A inexistência de diferenças entre os grupos do estudo¹¹, no uso de classe diferentes de medicamentos mais a prática de exercício multicomponente, pode estar associado a proteção dos órgãos-alvo, provocado pelo exercício no tratamento da hipertensão. Assim, alguns medicamentos atuam como

vasodilatadores diretos e outros possuem efeito indiretos, que mediados pelo exercício físico podem reduzir o declínio funcional nesses pacientes¹⁰.

Diante disso, o trabalho não esgota a discussão sobre a hipótese testada, e requer novos estudos que possam reafirmar os achados encontrados. A presente pesquisa amplia a discussão sobre o treinamento físico como parte do tratamento para pessoas idosas HR, avaliando a relação com a melhora do IAFG. Entretanto, a presente pesquisa possui limitações quanto a quantidade de participantes do sexo masculino, o que impossibilita generalizações intergrupos (feminino x masculino), e a não divisão dos HR controlados e não controlados.

CONCLUSÃO

É possível concluir que 24 sessões de TF melhorou o IAFG total de hipertensos resistentes. O TF aumentou a força/resistência de membros inferiores e superiores, mobilidade física e resistência aeróbica, o que promoveu uma melhora na capacidade funcional de pessoas idosas hipertensas resistentes.

REFERÊNCIAS

1. Forman DE, Arena R, Boxer R, Dolansky MA, Eng JJ, Fleg JL, et al. Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Apr 18;135(16).
2. Coelho Junior HJ, Rodrigues B, Aguiar S da S, Gonçalves I de O, Pires F de O, Asano RY, et al. Hypertension and functional capacities in community-dwelling older women: a cross-sectional study. *Blood Pressure*. 2016 Dec 27;26(3):156–65.
3. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa AD de M, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2021 Mar 25;116(3):516–658. Available from: <https://abccardiol.org/article/diretrizes-brasileiras-de-hipertensao-arterial-2020/>
4. Achelrod D, Wenzel U, Frey S. Systematic Review and Meta-Analysis of the Prevalence of Resistant Hypertension in Treated Hypertensive Populations. *American Journal of Hypertension*. 1º de março de 2015;28(3):355–61.
5. Yugar-Toledo JC, Moreno Júnior H, Gus M, Rosito GBA, Scala LCN, Muxfeldt ES, et al. Posicionamento Brasileiro sobre Hipertensão Arterial Resistente – 2020.

Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2020 [cited 2020 Nov 29]; Available from: <https://www.scielo.br/pdf/abc/v114n3/0066-782X-abc-114-03-0576.pdf>

6. Modolo R, de Faria AP, Almeida A, Moreno H. Resistant or Refractory Hypertension: Are They Different? *Current Hypertension Reports*. 2014 Aug 20;16(10).
7. Buford TW, Anton SD, Bavry AA, Carter CS, Daniels MJ, Pahor M. Multi-modal intervention to reduce cardiovascular risk among hypertensive older adults: Design of a randomized clinical trial. *Contemporary Clinical Trials*. 2015 Jul;43:237–42.
8. Acar S, Demırbüken İ, Algun C, Malkoç M, Tekın NIs hypertension a risk factor for poor balance control in elderly adults? *J Phys Ther Sci*. 2015 mar;27(3):901-4.
9. Balsalobre-Fernández C, Cordon Á, Unquiles N, Muñoz-García D. Movement velocity in the chair squat is associated with measures of functional capacity and cognition in elderly people at low risk of fall. *PeerJ* [Internet]. 2018 Apr 30;6:e4712. Available from: <https://peerj.com/articles/4712.pdf>
10. Buford TW. Hypertension and aging. *Ageing Research Reviews*. 2016 Mar;26:96–111. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4768730/>
11. Baptista LC, Amorim AP, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues AM, Veríssimo MT, Martins RA. Functional status improves in hypertensive older adults: the long-term effects of antihypertensive therapy combined with multicomponent exercise intervention. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2018 Mar 6;30(12):1483–95.
12. Liu CK, Leng X, Hsu F-C, Kritchevsky SB, Ding J, Earnest CP, et al. The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P). *The journal of nutrition, health & aging* [Internet]. 2014;18(1):59–64. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24402391/>
13. de Carvalho Fonseca RG, Silva AM, Teixeira LF, Silva VR, dos Reis LM, Silva Santos AT. Effect of the Auricular Acupoint Associated with Physical Exercise in Elderly People: A Randomized Clinical Test. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*. 2018 Aug;11(4):137–44.
14. Resende-Neto AG de, Silva-Grigoletto MED, Marta Silva Santos, CES. Treinamento funcional para idosos: uma breve revisão. *R. bras. Ci. e Mov.* 2016;24(3):167-177.
15. Silva-Grigoletto MED, Resende-Neto AG de, Teixeira CVLS. Treinamento funcional: uma atualização conceitual. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2020; 22:e70646.

16. Fagard R. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* [Internet]. 2006 Sep;33(9):853–6. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1681.2006.04453.x/abstract>
17. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionario internacional de atividade fisica (IPAQ):Revista Brasileira de Atividade Física e saúde. 2001; 6(2): 5-18.
18. Morisky DE, Ang A, Krousel-Wood M, Ward HJ. Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2008 May;10(5):348–54.
19. Rikli RE, C Jessie Jones. Senior fitness test manual. Champaign, Il: Human Kinetics; 2013.
20. Grigoletto MEDS, Montaner BHV, Heredia J, Ordóñez FM, Peña G, Brito CJ, et al. Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*. 2013 Dec ;12(1):32–40.
21. Moraes WMD, Souza PRM, Pinheiro MHNP, Irigoyen MC, Medeiros A, Koike MK. Exercise training program based on minimum weekly frequencies: effects on blood pressure and physical fitness in elderly hypertensive patients. *Rev bras fisioter*. abril de 2012;16(2):114–21.
22. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. RTeHsearchsairxticmle inute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. 2010;
23. Buscemi S, Canino B, Batsis JA, Buscemi C, Calandrino V, Mattina A, et al. Relationships between maximal oxygen uptake and endothelial function in healthy male adults: a preliminary study. *Acta Diabetol*. abril de 2013;50(2):135–41.
24. Tanahashi K, Akazawa N, Miyaki A, Choi Y, Ra SG, Matsubara T, et al. Plasma ADMA concentrations associate with aerobic fitness in postmenopausal women. *Life Sciences*. julho de 2014;108(1):30–3.
25. Pereira NP, Galdino Matias G, Magalhães Guedes Freitas I, Barbosa de Almeida L, De Carvalho Mira PA, Baumgratz de Paula R, et al. Efeito da prática regular de atividade física na qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos resistentes. *hu rev*. 28 de novembro de 2019;45(3):270–5.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do nosso estudo mostram que 24 sessões de TF podem ser capazes de reduzir a pressão arterial ambulatorial sistólica em HR, tanto da média da pressão arterial 24h, como também no período de vigília e noturno. Dessa forma, o treinamento físico atua como tratamento da hipertensão arterial.

Ainda, esse tipo de treinamento pode influenciar positivamente a melhora da aptidão física geral, aumentando assim, a força/resistência de membros superiores e inferiores, mobilidade física e resistência aeróbia de pessoas idosas hipertensas resistentes.

Os achados encontrados na presente pesquisa são fundamentais para que novas medidas sejam adotadas no tratamento e prescrição de treinamento de pacientes com hipertensão arterial resistente.

Destaca-se que os resultados encontrados no presente estudo, podem contribuir e guiar a prática clínica e profissional da comunidade científica de forma interdisciplinar, podendo assim, subsidiar propostas de políticas públicas voltadas para saúde de pessoas idosas HR.

REFERÊNCIAS GERAIS

1. Figueredo EVN, Lima ER de, Santos AAF dos, Silva DDC da, Araujo A dos S, Comassetto I, et al. Caracterização do envelhecimento populacional no estado de Alagoas: Desdobramentos da vulnerabilidade social. RSD. 21 de julho de 2021;10(9):e6210917700.
2. Organização Mundial da Saúde. Relatório mundial de envelhecimento e saúde [Internet]. 2015 [acesso em maio 2022]. Disponível; <https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/oms-envelhecimento-2015-port.pdf>
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2015 [acesso em 10 de maio 2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/23/24304?detalhes=true>
4. Mendonça JMB de, Abigail AP de C, Pereira PAP, Yuste A, Ribeiro JH de S. O sentido do envelhecer para o idoso dependente. Ciênc saúde coletiva. janeiro de 2021;26(1):57–65.
5. Li W, Song F, Wang X, Wang D, Chen D, Yue W, et al. Relationship between metabolic syndrome and its components and cardiovascular disease in middle-aged and elderly Chinese population: a national cross-sectional survey. BMJ Open. agosto de 2019;9(8):e027545.
6. Buford TW, Anton SD, Bavry AA, Carter CS, Daniels MJ, Pahor M. Multi-modal intervention to reduce cardiovascular risk among hypertensive older adults: Design of a randomized clinical trial. Contemporary Clinical Trials. julho de 2015;43:237–42.
7. Précoma DB, Oliveira GMM de, Simão AF, Dutra OP, Coelho-Filho OR, Izar MC de O, et al. Updated Cardiovascular Prevention Guideline of the Brazilian Society of Cardiology - 2019. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2019 [citado 14 de maio de 2022]; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019001000787&script=sci_arttext
- 8) World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: World Health Organization; 2013 [citado 20 de maio de 2023]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/94384>
9. Oliveira GMM de, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2020 Sep 1;115(3):308–439.
10. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2016;107(3 supl 3):1-83.
11. Gouveia MMA, Feitosa CLDM, Feitosa ADM. Gênese e fatores de risco para a hipertensão arterial. Revista Brasileira de Hipertensão. 2018; 2018; Vol.25(1):13-17

12. Achelrod D, Wenzel U, Frey S. Systematic Review and Meta-Analysis of the Prevalence of Resistant Hypertension in Treated Hypertensive Populations. *American Journal of Hypertension*. 1º de março de 2015;28(3):355–61.
13. Yugar-Toledo JC, Moreno Júnior H, Gus M, Rosito GBA, Scala LCN, Muxfeldt ES, et al. Posicionamento Brasileiro sobre Hipertensão Arterial Resistente – 2020. *ABC Cardiol [Internet]*. 2020 [citado 14 de maio de 2022]; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000300576
14. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, Mota-Gomes MA, Brandão AA, Feitosa AD de M, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arq Bras Cardiol [Internet]*. 2021 Mar 25;116(3):516–658.
15. Fadl Elmula FEM, Jin Y, Yang WY, Thijs L, Lu YC, Larstorp AC, et al. Meta-analysis of randomized controlled trials of renal denervation in treatment-resistant hypertension. *Blood Pressure*. 3 de setembro de 2015;24(5):263–74.
16. Hajjar I, Wharton W, Mack WJ, Levey AI, Goldstein FC. Racial Disparity in Cognitive and Functional Disability in Hypertension and All-Cause Mortality. *AJHYPE*. fevereiro de 2016;29(2):185–93.
17. Buford TW. Hypertension and aging. *Ageing Research Reviews*. março de 2016;26:96–111.
18. Sakamoto S. Prescription of exercise training for hypertensives. *Hypertens Res*. março de 2020;43(3):155–61.
19. Boutcher YN, Boutcher SH. Exercise intensity and hypertension: what's new? *J Hum Hypertens*. março de 2017;31(3):157–64.
20. Batista DS, Santana F. Capacidade funcional de idosos submetidos a diferentes treinamentos: resistido e aeróbio. *BJD*. 2020;6(7):49419–30.
21. Bouaziz W, Schmitt E, Vogel T, Lefebvre F, Leprêtre PM, Kaltenbach G, et al. Effects of a short-term Interval Aerobic Training Programme with active Recovery bouts (IATP-R) on cognitive and mental health, functional performance and quality of life: A randomised controlled trial in sedentary seniors. *Int J Clin Pract*. janeiro de 2018;73(1):e13219.
22. Baptista LC, Amorim AP, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues AM, Veríssimo MT, Martins RA. Functional status improves in hypertensive older adults: the long-term effects of antihypertensive therapy combined with multicomponent exercise intervention. *Ageing Clin Exp Res*. dezembro de 2018;30(12):1483–95.
23. Resende-Neto AG, Silva-Grigoletto MED, Santos MS, Cyrino ES. Treinamento Funcional para Idosos: uma Breve Revisão. *R Bras Ci e Mov*. 30 de setembro de 2016;24(3):167–77.
24. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory,

Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. julho de 2011;43(7):1334–59.

25. Silva-Grigoletto MED, Resende-Neto AG de, Teixeira CVLS. Treinamento funcional: uma atualização conceitual. *Rev bras cineantropom desempenho hum*. 2020;22:e70646.

26. Nilson EAF, Andrade R da CS, Brito DA de, Michele Lessa de O. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 10 de abril de 2020;44:1.

27. Daugherty SL, Powers JD, Magid DJ, Tavel HM, Masoudi FA, Margolis KL, et al. Incidence and Prognosis of Resistant Hypertension in Hypertensive Patients. *Circulation*. 3 de abril de 2012;125(13):1635–42.

28. Portela Pereira N, Galdino Matias G, Magalhães Guedes Freitas I, Barbosa de Almeida L, De Carvalho Mira PA, Baumgratz de Paula R, et al. Efeito da prática regular de atividade física na qualidade de vida relacionada à saúde de hipertensos resistentes. *hu rev*. 28 de novembro de 2019;45(3):270–5.

29. Lopes S, Mesquita-Bastos J, Garcia C, Bertoquini S, Ribau V, Teixeira M, et al. Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With Resistant Hypertension: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 1º de novembro de 2021;6(11):1317.

30. Gomes IC, Silva SKA, Câmara TLR. Avaliação e prescrição clínica de exercício físico para grupos especiais. 1º ed. São Paulo: Lura;2021. Capítulo 6, Avaliação e prescrição clínica de exercício físico para indivíduos com hipertensão arterial; 183-207.

31. Ministério da Saúde (BR). Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 (Cadernos de Atenção Básica, 37). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_doenca_cr_onica.pdf

32. Costa MVG da, Lima LR de, Silva ICR da, Rehem TCMSB, Funghetto SS, Stival MM. Risco cardiovascular aumentado e o papel da síndrome metabólica em idosos hipertensos. *Esc Anna Nery*. 2021;25(1):e20200055.

33. Carey RM, Muntner P, Bosworth HB, Whelton PK. Prevention and Control of Hypertension. *JACC Health Promotion Series*. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(19):2199-269.

34. AlGhatrif M, Strait JB, Morrell CH, Canepa M, Wright J, Elango P, et al. Longitudinal Trajectories of Arterial Stiffness and the Role of Blood Pressure: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Hypertension*. novembro de 2013;62(5):934–41.

35. Ferreira I, van de Laar RJ, Prins MH, Twisk JW, Stehouwer CD. Carotid Stiffness in Young Adults: A Life-Course Analysis of its Early Determinants: The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Hypertension*. janeiro de 2012;59(1):54–61.
36. Modolo R, de Faria AP, Almeida A, Moreno H. Resistant or Refractory Hypertension: Are They Different? *Current Hypertension Reports*. 2014 Aug 20;16(10).
37. Krieger EM, Drager LF, Giorgi DMA, Pereira AC, Barreto-Filho JAS, Nogueira AR, et al. Spironolactone Versus Clonidine as a Fourth-Drug Therapy for Resistant Hypertension: The ReHOT Randomized Study (Resistant Hypertension Optimal Treatment). *Hypertension*. abril de 2018;71(4):681–90.
38. Cai A, Calhoun DA. Resistant Hypertension: An Update of Experimental and Clinical Findings. *Hypertension*. 2017 Jul;70(1):5–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5515281/>
39. Elliott WJ. Resistant Hypertension: Diagnosis, Evaluation, and Treatment: A Scientific Statement From the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. *Yearbook of Cardiology*. janeiro de 2009;2009:77–9.
40. Morais Azevêdo L, Gomes Oliveira e Silva L, Silva de Sousa JC, Yokoyama Fecchio R, Campos de Brito L, de Moraes Forjaz CL. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*. 2019 Dec 20;29(4):415–22.
41. Plowman SA, Smith DL. *Fisiologia do Exercício - Para Saúde, Aptidão e Desempenho*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
42. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and Hypertension: *Medicine & Science in Sports & Exercise*. março de 2004;36(3):533–53.
43. Fisher JP, Young CN, Fadel PJ. Autonomic Adjustments to Exercise in Humans. Em: Terjung R, organizador. *Comprehensive Physiology* [Internet]. 1º ed Wiley; 2015 [citado 5 de março de 2023]. p. 475–512. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c140022>
44. Peçanha T, Bartels R, Brito LC, Paula-Ribeiro M, Oliveira RS, Goldberger JJ. Methods of assessment of the post-exercise cardiac autonomic recovery: A methodological review. *International Journal of Cardiology*. janeiro de 2017;227:795–802.
45. Halliwill JR, Sieck DC, Romero SA, Buck TM, Ely MR. Blood pressure regulation X: what happens when the muscle pump is lost? Post-exercise hypotension and syncope. *Eur J Appl Physiol*. março de 2014;114(3):561–78.

46. Brito LC, Fecchio RY, Peçanha T, Andrade-Lima A, Halliwill JR, Forjaz CLM. Postexercise hypotension as a clinical tool: a “single brick” in the wall. *Journal of the American Society of Hypertension*. dezembro de 2018;12(12):e59–64.
47. Carpio-Rivera e, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet]. 2016;106(5). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4914008/>
48. Santos LP, Moraes RS, Vieira PJC, Ash GI, Waclawovsky G, Pescatello LS, et al. Effects of aerobic exercise intensity on ambulatory blood pressure and vascular responses in resistant hypertension: a crossover trial. *Journal of Hypertension*. julho de 2016;34(7):1317–24.
49. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 2002 Apr;16(4):225–36.
50. Milanović Z, Sporiš G, Weston M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*. 2015 Aug 5;45(10):1469–81.
51. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *International Journal of Obesity*. 2008 Jan 15;32(4):684–91.
52. Heydari M, Freund J, Boutcher SH. The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Journal of Obesity*. 2012;2012:1–8.
53. Pires NF, Coelho-Júnior HJ, Gambassi BB, de Faria APC, Ritter AMV, de Andrade Barboza C, et al. Combined Aerobic and Resistance Exercises Evokes Longer Reductions on Ambulatory Blood Pressure in Resistant Hypertension: A Randomized Crossover Trial. *Cardiovascular Therapeutics* [Internet]. 2020 Aug 1;2020:e8157858.
54. Coelho-Júnior HJ, Asano RY, Gonçalves I de O, Brietzke C, Pires FO, Aguiar S da S, et al. Multicomponent exercise decreases blood pressure, heart rate and double product in normotensive and hypertensive older patients with high blood pressure. *Archivos de Cardiología de México*. 2018 Dec;88(5):413–22.
55. Boeno FP, Ramis TR, Munhoz SV, Farinha JB, Moritz CEJ, Leal-Menezes R, et al. Effect of aerobic and resistance exercise training on inflammation, endothelial function and ambulatory blood pressure in middle-aged hypertensive patients. *Journal of Hypertension*. 2020 Jul 16;38(12):2501–9.
56. Berlowitz DR, Breaux-Shropshire T, Foy CG, Gren LH, Kazis L, Lerner AJ, et al. Hypertension Treatment and Concern About Falling: Baseline Data from the Systolic Blood Pressure Intervention Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2016 Sep 19;64(11):2302–6.

57. Dumurgier J, Elbaz A, Ducimetiere P, Tavernier B, Alperovitch A, Tzourio C. Slow walking speed and cardiovascular death in well functioning older adults: prospective cohort study. *BMJ*. 2009 Nov 10;339(nov10 2):b4460–0.
58. Sorond FA, Cruz-Almeida Y, Clark DJ, Viswanathan A, Scherzer CR, De Jager P, et al. Aging, the Central Nervous System, and Mobility in Older Adults: Neural Mechanisms of Mobility Impairment. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* [Internet]. 2015 Sep 18;70(12):1526–32.
59. Acar S, Demırbüken İ, Algun C, Malkoç M, Tekin NIs hypertension a risk factor for poor balance control in elderly adults? *J Phys Ther Sci*. 2015 mar;27(3):901-4.
60. Yasuharu Tabara, Kohara K, Ochi M, Okada Y, Ohara M, Nagai T, et al. Association of office-based frailty score with hypertensive end organ damage in the J-SHIPP cross-sectional study. 2016 Aug 1; 216:25–31.
61. Coelho Junior HJ, Rodrigues B, Aguiar S da S, Gonçalves I de O, Pires F de O, Asano RY, et al. Hypertension and functional capacities in community-dwelling older women: a cross-sectional study. *Blood Pressure*. 2016 Dec 27;26(3):156–65.
62. Leitão L, Marocolo M, Souza HLR de, Arriel RA, Vieira JG, Mazini M, et al. Can Exercise Help Regulate Blood Pressure and Improve Functional Capacity of Older Women with Hypertension against the Deleterious Effects of Physical Inactivity? *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021 Jan 1;18(17):9117. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/17/9117/html#B7-ijerph-18-09117>
63. Baptista LC, Jaeger BC, Anton SD, Bavry AA, Handberg EM, Gardner AK, et al. Multimodal Intervention to Improve Functional Status in Hypertensive Older Adults: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2019 Feb 6;8(2):196.
64. Baptista LC, Amorim AP, Valente-Dos-Santos J, Machado-Rodrigues AM, Veríssimo MT, Martins RA. Antihypertensive monotherapy or combined therapy: which is more effective on functional status? *Clinical and Experimental Hypertension*. 2018 Jan 16;40(7):686–94.
65. Boyle M. *O Novo Modelo de Treinamento Funcional de Michael Boyle*. Artmed Editora; 2018.
66. Lustosa LP, Oliveira LA de, Santos L da S, Guedes R de C, Parentoni AN, Pereira LSM. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2010 Jun;17(2):153–6.
67. Netto J de SC, Aptekmann NP. Efeitos do treinamento funcional sobre a composição corporal: um estudo em alunos fisicamente ativos de academia. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* [Internet]. 2016 May 15 [cited 2023 Apr 20];15(2):68–76. Available from: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/143/901>

68. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2020. *ACSM's Health & Fitness Journal* [Internet]. 2019;23(6):10–8.
69. Liu C ju, Shiroy DM, Jones LY, Clark DO. Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *Eur Rev Aging Phys Act*. outubro de 2014;11(2):95–106.
70. Hawley JA (2008) Especificidade da adaptação do treinamento: hora de repensar? *J Fisiol* 586:1-2
71. Pinheiro JK, Bezerra MAA, Santos BRS, Wichy RB. Respostas do treinamento funcional na aptidão física, índice de massa corporal e peso de idosos sedentários. *Rev Interfaces*. 6 de abril de 2023;1724–32.
72. Lemos ECWM, Guadagnin EC, Mota CB. Influence of strength training and multicomponent training on the functionality of older adults: systematic review and meta-analysis. *Rev bras cineantropom desempenho hum*. 2020;22:e60707.
73. Chen L-K, Liu L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association* [Internet]. 2014;15(2):95–101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24461239>.
74. Sewo Sampaio PY, Sampaio RAC, Coelho Júnior HJ, Teixeira LFM, Tessutti VD, Uchida MC, et al. Differences in lifestyle, physical performance and quality of life between frail and robust Brazilian community-dwelling elderly women. *Geriatrics & Gerontology International*. 2015 Aug 5;16(7):829–35.
75. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control. *Circulation* [Internet]. 2016 Aug 9;134(6):441–50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979614/>
76. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2016;19(4).
77. Yang F, Qian D, Hu D. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the older population: results from the multiple national studies on ageing. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2016 Feb;10(2):140–8.
78. Luz AL de A, Silva-Costa A, Griep RH. Pressão arterial não controlada entre pessoas idosas hipertensas assistidas pela Estratégia Saúde da Família. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2020;23(4).
79. Gupta S, Gupta S, Kumar R, Kalaivani M, Nongkynrih B, Kant S. Prevalence, awareness, treatment, and control of diabetes and hypertension among elderly persons in a rural area of Ballabgarh, Haryana. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2020;9(2):777.

80. Sousa ALL, Batista SR, Sousa AC, Pacheco JAS, Vitorino PV de O, Pagotto V. Hypertension Prevalence, Treatment and Control in Older Adults in a Brazilian Capital City. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet]. 2018; Available from: <https://www.scielo.br/j/abc/a/cRNx9J6wRZk8jLMVGSNrSCq/?format=pdf&lang=pt>
81. Freitas IMG, de Almeida LB, Pereira NP, Mira PA de C, de Paula RB, Martinez DG, et al. Baroreflex gain and vasomotor sympathetic modulation in resistant hypertension. *Clinical Autonomic Research*. 2017 Apr 6;27(3):175–84.
82. Sim JJ, Bhandari SK, Shi J, Reynolds K, Calhoun DA, Kalantar-Zadeh K, et al. Comparative risk of renal, cardiovascular, and mortality outcomes in controlled, uncontrolled resistant, and nonresistant hypertension. *Kidney International*. 2015 Sep;88(3):622–32.
83. Caminiti G, Iellamo F, Mancuso A, Cerrito A, Montano M, Manzi V, et al. Effects of 12-weeks of aerobic versus combined aerobic plus resistance exercise training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension. *Journal of Applied Physiology*. 2021 Feb 4;130: 1085–1092
84. Ahn N, Kim K. Can Active Aerobic Exercise Reduce the Risk of Cardiovascular Disease in Prehypertensive Elderly Women by Improving HDL Cholesterol and Inflammatory Markers? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Aug 14;17(16):5910.
85. Fecchio RY, Brito LC de, Peçanha T, Forjaz CLM. Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto? *Revista Hipertensão*. 2017 ; 20(ja/mar. 2017): 3-15.
86. Pires NF, Coelho-Júnior HJ, Gambassi BB, de Faria APC, Ritter AMV, de Andrade Barboza C, et al. Combined Aerobic and Resistance Exercises Evokes Longer Reductions on Ambulatory Blood Pressure in Resistant Hypertension: A Randomized Crossover Trial. *Cardiovascular Therapeutics* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2022 Jan 6];2020:e8157858. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/cdtp/2020/8157858/>
87. Fagard R. Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* [Internet]. 2006 Sep;33(9):853–6. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1681.2006.04453.x/abstract>
88. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionario internacional de atividade fisica (IPAQ):Revista Brasileira de Atividade Física e saúde. 2001; 6(2): 5-18.
89. Morisky DE, Ang A, Krousel-Wood M, Ward HJ. Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2008 May;10(5):348–54.
90. Grigoletto MEDS, Montaner BHV, Heredia J, Ordóñez FM, Peña G, Brito CJ, et al. Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el

control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*. 2013 Dec ;12(1):32–40.

91. Pagonas N, Vlatsas S, Bauer F, Seibert FS, Zidek W, Babel N, et al. Aerobic versus isometric handgrip exercise in hypertension: a randomized controlled trial. *Journal of Hypertension*. novembro de 2017;35(11):2199–206.

92. Carvalho P, Barros G, Melo T, Santos P, Oliveira G, D'Amorim I. Efeito dos treinamentos aeróbio, resistido e concorrente na pressão arterial e morfologia de idosos normotensos e hipertensos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2013 Jun 30;18(3).

93. Mora-Rodriguez R, Ortega JF, Morales-Palomo F, Ramirez-Jimenez M, Moreno-Cabañas A, Alvarez-Jimenez L. Endurance Exercise Training reduces Blood Pressure according to the Wilder's Principle. *International Journal of Sports Medicine*. 2021 Sep 24;43(04):336–43.

94. Tibana RA, Pereira GB, de Souza JC, Tajra V, Vieira DCL, Campbell CSG, et al. Resistance training decreases 24-hour blood pressure in women with metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr*. dezembro de 2013;5(1):27.

95. Halliwill JR, Buck TM, Laceywell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise?: Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation. *Experimental Physiology*. janeiro de 2013;98(1):7–18.

96. Blumenthal JA, Hinderliter AL, Smith PJ, Mabe S, Watkins LL, Craighead L, et al. Effects of Lifestyle Modification on Patients With Resistant Hypertension: Results of the TRIUMPH Randomized Clinical Trial. *Circulation*. 12 de outubro de 2021;144(15):1212–26.

97. Forman DE, Arena R, Boxer R, Dolansky MA, Eng JJ, Fleg JL, et al. Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults With Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Apr 18;135(16).

98. Coelho Junior HJ, Rodrigues B, Aguiar S da S, Gonçalves I de O, Pires F de O, Asano RY, et al. Hypertension and functional capacities in community-dwelling older women: a cross-sectional study. *Blood Pressure*. 2016 Dec 27;26(3):156–65.

99. Modolo R, de Faria AP, Almeida A, Moreno H. Resistant or Refractory Hypertension: Are They Different? *Current Hypertension Reports*. 2014 Aug 20;16(10).

100. Buford TW, Anton SD, Bavry AA, Carter CS, Daniels MJ, Pahor M. Multi-modal intervention to reduce cardiovascular risk among hypertensive older adults: Design of a randomized clinical trial. *Contemporary Clinical Trials*. 2015 Jul;43:237–42.

101. Acar S, Demırbüken İ, Algun C, Malkoç M, Tekin NIs hypertension a risk factor for poor balance control in elderly adults? *J Phys Ther Sci*. 2015 mar;27(3):901-4.

102. Balsalobre-Fernández C, Cordón Á, Unquiles N, Muñoz-García D. Movement velocity in the chair squat is associated with measures of functional capacity and cognition in elderly people at low risk of fall. *PeerJ* [Internet]. 2018 Apr 30;6:e4712. Available from: <https://peerj.com/articles/4712.pdf>
103. Liu CK, Leng X, Hsu F-C, Kritchevsky SB, Ding J, Earnest CP, et al. The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P). *The journal of nutrition, health & aging* [Internet]. 2014;18(1):59–64. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24402391/>
104. de Carvalho Fonseca RG, Silva AM, Teixeira LF, Silva VR, dos Reis LM, Silva Santos AT. Effect of the Auricular Acupoint Associated with Physical Exercise in Elderly People: A Randomized Clinical Test. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*. 2018 Aug;11(4):137–44.
105. Resende-Neto AG de, Silva-Grigoletto MED, Marta Silva Santos, CES. Treinamento funcional para idosos: uma breve revisão. *R. bras. Ci. e Mov.* 2016;24(3):167-177.
106. Moraes WMD, Souza PRM, Pinheiro MHNP, Irigoyen MC, Medeiros A, Koike MK. Exercise training program based on minimum weekly frequencies: effects on blood pressure and physical fitness in elderly hypertensive patients. *Rev bras fisioter.* abril de 2012;16(2):114–21.
107. Ross RM, Murthy JN, Wollak ID, Jackson AS. RTehseaerchsairxticmle inute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. 2010;
108. Buscemi S, Canino B, Batsis JA, Buscemi C, Calandrino V, Mattina A, et al. Relationships between maximal oxygen uptake and endothelial function in healthy male adults: a preliminary study. *Acta Diabetol.* abril de 2013;50(2):135–41.
109. Tanahashi K, Akazawa N, Miyaki A, Choi Y, Ra SG, Matsubara T, et al. Plasma ADMA concentrations associate with aerobic fitness in postmenopausal women. *Life Sciences.* julho de 2014;108(1):30–3.

APÊNDICES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

APÊNDICE A

**ANAMNESE E CARACTERIZAÇÃO SÓCIODEMOGRÁFICA, SÓCIOECONÔMICA
E CLÍNICA**

- SEXO** () Masculino () Feminino **IDADE:** _____
- RENDA** () Menor de 1 Salário mínimo () Maior de 1 Salário mínimo
- ESCOLARIDADE** () Não alfabetizado () Alfabetizado
- ESTADO CIVIL** () Sem cônjuge () Com cônjuge
- ATIVIDADE FÍSICA** () Inativo () Ativo ^a
- PARKINSON** () Não () Sim
- ALZHEIMER** () Não () Sim
- DEMÊNCIA** () Não () Sim
- DEFICIÊNCIA MOTORA** () Não () Sim
- DEFICIÊNCIA VISUAL** () Não () Sim
- CÂNCER** () Não () Sim
- ANGINA INSTÁVEL** () Não () Sim
- DISFUNÇÃO ÓSTEOMIOARTICULARES** () Não () Sim
- IMC** () Sem obesidade mórbida () Com obesidade mórbida ^b

^a Mensurado via IPAQ-Versão curta – Anexo A

^b Mensurado por meio da razão entre o peso e estatura ao quadrado.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

APÊNDICE B

CARTAZ DE DIVULGAÇÃO DA PESQUISA

HIPER FUNCIONAL



**PROJETO DE EXTENSÃO
HIPER FUNCIONAL**

Treinamento funcional e exercícios físicos em idosos com hipertensão

Horários
Segundas, quartas e sextas-feiras, das 10h às 11h
Academia-Escola, no campus Lagoa Seca

Inscrições pelo número:
2101-1047 | (88) 9 9967- 4005

Saiba mais em: unileao.edu.br

 **HIPER FUNCIONAL**

 **UNILEÃO**
Centro Universitário

VAL · HIPER FUNCIONAL · HIPER FUNCIONAL

ANEXOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

ANEXO A

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

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

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

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: _____ Minutos: _____

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

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: _____ Minutos: _____



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

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

Dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

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

Horas: _____ Minutos: _____

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

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

_____ horas ____ minutos

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

_____ horas ____ minutos



ANEXO B

SENIOR FITNESS TEST – SFT

1. Levantar e sentar na cadeira

Objetivo: avaliar a força e resistência dos membros inferiores.

Instrumentos: cronômetro, cadeira com encosto e sem braços, com altura de assento de aproximadamente 43 cm.

Organização dos instrumentos: por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Posição do avaliado: sentado na cadeira com as costas encostadas no encosto e pés apoiados no chão.

Posição do avaliador: próximo ao avaliado, segurando a cadeira.

Procedimento: o participante cruza os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal o participante ergue-se e fica totalmente em pé e então retorna a posição sentada. O participante é encorajado a completar tantas ações de ficar totalmente em pé e sentar quanto possível em 30 segundos. O analisador deverá realizar uma vez para demonstrar o teste para que o participante tenha uma aprendizagem apropriada. O teste deverá ser realizado uma vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos. Se o participante estiver no meio da elevação no final dos 30 segundos, deve-se contar esta como uma execução.

Observação:



2. Flexão de antebraço

Objetivo: avaliar a força e resistência do membro superior.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Instrumentos: cronômetro, ou relógio de pulso ou qualquer outro que tenha ponteiro de segundos. Cadeira com encosto e sem braços e halteres de mão (2,3 kg para mulheres e 3,6 kg para homens). Já foram validados para o Brasil 2 kg para mulheres e 4 kg para homens. Será utilizado 2 Kg e 4 Kg.

Organização dos instrumentos : o participante senta em uma cadeira com as costas retas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Ele segura o halter com a mão dominante, utilizando uma empunhadura de aperto de mão.

Posição do avaliado : o participante senta em uma cadeira com as costas retas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Ele segura o halter com a mão dominante, utilizando uma empunhadura de aperto de mão. O teste começa com o braço estendido perto da cadeira, perpendicular ao chão.

Posição do avaliador : o avaliador ajoelha-se (ou senta em uma cadeira) próximo ao avaliado no lado do braço dominante, colocando seus dedos no meio do braço da pessoa para estabilizar a parte superior do braço e para garantir que uma flexão total seja feita (o antebraço do avaliado deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a região superior do braço do avaliado permaneça parada durante todo o teste.

O avaliador pode também precisar posicionar sua outra mão atrás do cúbito do avaliado para ajudar a medir quando a extensão total tenha sido alcançada e para impedir um movimento de balanço para trás do braço.

Procedimento: O teste começa com o braço estendido perto da cadeira e perpendicular ao chão. Ao sinal indicativo, o participante gira sua palma para cima enquanto flexiona o braço em amplitude total de movimento e então retorna o braço para uma posição completamente estendida. Na posição inicial, o peso deve retornar para a posição de empunhadura de aperto de mão. O avaliado é encorajado a executar tantas repetições quanto possível em 30 segundos. Após a demonstração, faça uma ou duas repetições para verificar a forma apropriada, seguida do teste. Deverá ser executado o teste uma vez.



Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30 segundos. Se no final dos 30 segundos o antebraço estiver em meia flexão, conta-se como uma flexão total.

3. Sentado e Alcançar

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos membros inferiores.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Instrumentos: cadeira com encosto e sem braços a uma altura de, aproximadamente, 43 cm, até o assento e uma régua de 45 cm.

Organização dos instrumentos : Por razões de segurança deve-se colocar a cadeira contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para frente) quando o participante se sentar na respectiva extremidade.

Posição do avaliado : o ponto aproximado entre a linha inguinal e os glúteos deve estar paralelo ao assento da cadeira. Mantenha uma perna flexionada e o pé do chão, os joelhos paralelos, voltados para frente, o participante estende a outra perna (a perna preferida) à frente do quadril, com o calcanhar no chão e dorsiflexão plantar a aproximadamente 90°.

Posição do avaliador : próximo ao avaliado.

Procedimento: com a perna estendida (porém não superestendida), o participante inclina-se lentamente para a frente, mantendo a coluna o mais ereta possível e a cabeça alinhada com a coluna. O avaliado tenta tocar os dedos dos pés escorregando as mãos, uma em cima da outra, com as pontas dos dedos médios, na perna estendida. A posição deve ser mantida por dois segundos. Se o joelho estendido começar a flexionar, peça ao avaliado para sentar de volta lentamente até que o joelho esteja estendido. Lembre o avaliado de expirar à medida que se inclina para a frente, evitando saltos ou movimentos forçados rápidos e nunca alongando ao ponto de sentir dor. Seguindo a demonstração, faça que o avaliado determine sua perna preferida – a perna que produz o melhor escore. Dê então ao avaliado duas tentativas (alongamento) nesta perna, seguidas por duas provas de teste.

Pontuação: usando uma régua de 45 cm, o avaliador registra a distância (cm) até os dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que se consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé na extremidade do sapato representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho.

Observação :



4. Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar

Objetivo: avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.
Instrumentos: cronômetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto a uma altura de aproximadamente 43 cm, até o assento.

Organização dos instrumentos : a cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de forma que garanta a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

desobstruída, em frente coloca-se um cone (ou outro marcador), à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até a parte anterior do marcador, cone). Deverá haver pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

Posição do avaliado : o avaliado começa em uma posição sentada na cadeira com uma postura ereta, mãos nas coxas e os pés no chão com um pé levemente na frente do outro. Posição do avaliador : o avaliador deve servir como um marcador, ficando no meio do caminho entre a cadeira e o cone, pronto para auxiliar o avaliado em caso de perda de equilíbrio.

Procedimento: ao sinal indicativo, o avaliado levanta da cadeira (pode dar um impulso nas coxas ou na cadeira), caminha o mais rapidamente possível em volta do cone, retorna para a cadeira e senta. Para uma marcação confiável, o avaliador deve acionar o cronômetro no movimento do sinal, quer a pessoa tenha ou não começado a se mover, e parar o cronômetro no instante exato que a pessoa sentar na cadeira.

Após a demonstração, o avaliado deve ensaiar o teste uma vez para praticar e, então, realizar duas tentativas. Lembre ao avaliado que o cronômetro não será parado até que ele esteja completamente sentado na cadeira.

Pontuação: o resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até o momento em que o participante está sentado na cadeira. Registram-se dois escores do teste para o décimo de segundo mais próximo. O melhor escore (menor tempo) será o escore utilizado para avaliar o desempenho.

Observação : lembre ao avaliado que este é um teste de tempo e que o objetivo é caminhar o mais rapidamente possível (sem correr) em volta do cone e voltar para a cadeira.



5. Alcançar atrás das costas

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos membros superiores (ombro).

Instrumentos: régua de 45,7 cm.

Organização dos instrumentos :

Posição do avaliado : em pé próximo ao avaliador.

Posição do avaliador : atrás do avaliado.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Procedimento: em pé, o avaliado coloca a mão preferida sobre o mesmo ombro, a palma aberta e os dedos estendidos, alcançando o meio das costas tanto quanto possível (cúbito apontado para cima). A mão do outro braço está colocada atrás das costas, a palma para cima, alcançando para cima o mais distante possível na tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios estendidos de ambas as mãos. Sem mover as mãos de avaliado, o avaliador ajuda a verificar se os dedos médios de cada mão estão direcionados um ao outro. Não é permitido ao avaliado agarrar seus dedos unidos e puxar.

Seguindo a demonstração, o avaliado determina a mão preferida e são feitas duas tentativas de aprendizagem, seguidas pelo teste (2 tentativas).

Pontuação: à distância da sobreposição, ou a distância entre as pontas dos dedos médios a medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registram-se as duas medidas. O "melhor" valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de marcar os sinais (-) e (+) na ficha de pontuação.



Andar 6 minutos

Objetivo: avaliar a resistência aeróbica.

Instrumentos: cronômetro, uma fita métrica, cones, paus, giz e marcador. Por razões de segurança, cadeiras devem ser colocadas ao longo de vários pontos na parte de fora do circuito.

Organização dos instrumentos : arme um percurso de 45,7 metros marcados em segmentos de 4,57 metros com giz ou fita. A área do percurso deve ser bem nivelada e iluminada. Para propósitos de segurança, posicione cadeiras em vários pontos ao longo do lado de fora do percurso.

Posição do avaliado : em pé no início do percurso.

Posição do avaliador : próximo ao percurso para anotar o tempo.

Procedimento: ao sinal indicativo, os participantes caminham o mais rápido possível (sem correr) em volta do percurso quantas vezes eles puderem dentro do limite de tempo. Durante o teste os participantes podem parar e descansar, se necessário, e depois voltar a caminhar. O avaliador deve mover-se para dentro do percurso após todos os participantes terem começado e deve informar o tempo transcorrido. O teste de caminhada de 6 minutos utiliza um percurso de 45,7 m medido dentro de segmentos de 4,57 m.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Pontuação: à distância percorrida no intervalo de 6 minutos.

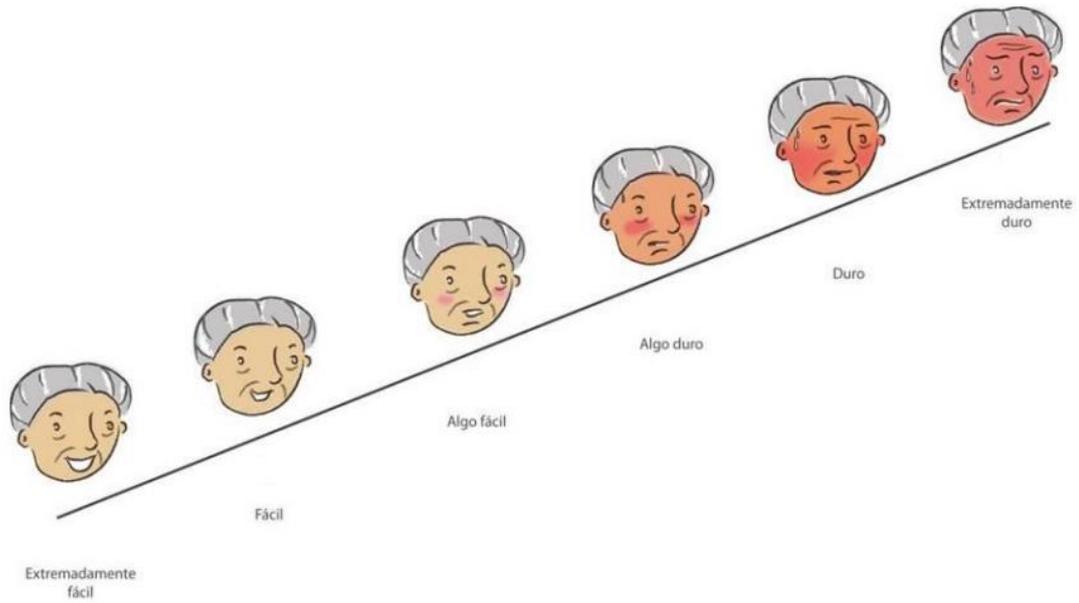
Observação : interrompa o teste se, a qualquer momento, um avaliado mostrar sinais de tontura, dor, náuseas ou fadiga excessiva. Ao final do teste, o avaliado deve caminhar por cerca de 1 minuto para descansar.





ANEXO C

ESCALA DE OMNI PARA SENSações GLOBAIS DE IDOSOS





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

ANEXO D

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DR.
LEÃO SAMPAIO - UNILEÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DE IDOSOS HIPERTENSOS RESISTENTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: Jenifer Kelly Pinheiro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 60362522.2.0000.5048

Instituição Proponente: Instituto Leão Sampaio de Ensino Universitário Ltda.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.611.163

Apresentação do Projeto:

EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DE IDOSOS HIPERTENSOS RESISTENTES: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO, TRATA-SE DE UMA PESQUISA A SER REALIZADA COM IDOSOS COM

Objetivo da Pesquisa:

AVALIAR O EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL AMBULATORIAL E APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL DE IDOSOS HIPERTENSOS RESISTENTES.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

FORAM DESCRITOS OS RISCOS ESTÃO EM CONFORMIDADE COM A RESOLUÇÃO 466 DE 2012.

COMO A SEGUIR: A presente pesquisa pode ser caracterizada com riscos mínimos ao indivíduo. Durante a avaliação inicial pode-se citar como riscos do estudo: fadiga ou amuamento durante o preenchimento dos questionários, acanhamento ao se expor durante a realização de testes físicos, alterações na autoestima, além de risco de quebra de sigilo. Durante a intervenção pode-se citar como riscos a alteração da pressão arterial, quedas, vertigens. Para amenizar os riscos aos participantes, a avaliação inicial será realizada de forma individualizada em ambiente restrito apenas para tal finalidade, ficando claro que o participante poderá desistir da participação a qualquer momento. A intervenção será realizada com o acompanhamento de um profissional de Educação Física durante toda a aplicação da mesma. O espaço utilizado para a intervenção será

Endereço: Av. Maria Letícia Leite Pereira, s/n
Bairro: Planalto **CEP:** 83.010-070
UF: CE **Município:** JUAZEIRO DO NORTE
Telefone: (88)2101-1033 **Fax:** (88)2101-1033 **E-mail:** cep.leaosampaio@leaosampaio.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DR.
LEÃO SAMPAIO - UNILEÃO



Continuação do Parecer: 5.011.103

totalmente adequado para a segurança dos participantes. Caso, no momento ou posteriormente o participante venha a desenvolver algum sintoma de efeito físico ou psicológico devido a participação na pesquisa, o mesmo será encaminhado ao setor de apoio ambulatorial e/ou psicológico da unidade concedente, sendo o próprio pesquisador responsável pela condução dos mesmos. Em virtude da pandemia do novo coronavírus, serão adotadas todas as medidas da ANVISA vigentes.

Os benefícios esperados com este estudo são no sentido de controle da pressão arterial de forma não farmacológica e melhora da aptidão física funcional dos idosos hipertensos resistentes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante pois disponibilizará informações sobre o controle da pressão arterial de forma não farmacológica

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão presentes: TCLE, TCLE pós esclarecido, Anuência autorizada, projeto de pesquisa e folha de rosto.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1963794.pdf	29/06/2022 10:04:29		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	29/06/2022 10:04:13	Jenifer Kelly Pinheiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	POS_ESCLARECIDO.docx	21/06/2022 20:38:53	Jenifer Kelly Pinheiro	Aceito
Outros	ANUENCIA.jpeg	21/06/2022	Jenifer Kelly	Aceito
Outros	ANUENCIA.jpeg	20:38:25	Pinheiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	21/06/2022 20:32:56	Jenifer Kelly Pinheiro	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	21/06/2022 20:32:38	Jenifer Kelly Pinheiro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUAZEIRO DO NORTE, 29 de Agosto de 2022

Assinado por:
CICERO MAGÊRBIO GOMES TORRES
(Coordenador(a))

Visualizar



Estudo publicado

RBR-867mysf Responses of Functional Training on Blood Pressure and Physical Fitness of Hypertensive elderly

Data de registro: 19/05/2023 (dd/mm/yyyy)

Última data de aprovação: 19/05/2023 (dd/mm/yyyy)

Tipo de estudo:

Intervenções

Título científico:

en

Effects of Functional Training on Ambulatory Blood Pressure and Functional Physical Fitness of Resistant Hypertensive Elderly People: a randomized clinical trial

pt-br

Efeitos do Treinamento Funcional na Pressão Arterial Ambulatorial e Aptidão Física Funcional de idosos Hipertensos Resistentes: um ensaio clínico randomizado

es

Effects of Functional Training on Ambulatory Blood Pressure and Functional Physical Fitness of Resistant Hypertensive Elderly People: a randomized clinical trial

Contatos para questões científicas

- Nome completo: Jenifer Kelly Pinheiro
- - Endereço: Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze
 - Cidade: São Cristóvão / Brazil
 - CEP: 49100-000
- Fone: +55(88) 999674005
- Email: jeniferkpinheiro@gmail.com
- Afiliação: Universidade Federal de Sergipe

Patrocinadores

Patrocinador primário: Instituto Leão Sampaio de Ensino Universitário Ltda

Patrocinador secundário:

- Instituição: Universidade Federal de Sergipe

Fontes de apoio financeiro ou material:

- Instituição: Instituto Leão Sampaio de Ensino Universitário Ltda

Tipo de estudo

Desenho de estudo:

Programa de acesso expandido	Enfoque do estudo	Desenho da intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento	Tipo de alocação	Fase do estudo
1	Tratamento	Paralelo	2	Aberto	Randomizado controlado	N/A