

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIENCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA EM BACHARELADO**

MATEUS MENDES DE ARAÚJO

**EFEITO AGUDO DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE A
PRESSÃO ARTERIAL EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: INFLUÊNCIA DO
NÍVEL INICIAL DA PRESSÃO ARTERIAL**

JOÃO PESSOA

2024

A663e Araújo, Mateus Mendes de.

Efeito agudo de uma sessão de exercício aeróbico sobre a pressão arterial em indivíduos hipertensos: influência do nível inicial da pressão arterial / Mateus Mendes de Araújo. - João Pessoa, 2024.

29 f. : il.

Orientação: Alexandre Sergio Silva. TCC
(Graduação) - UFPB/CCS.

UFPB/CCS

CDU 796.012.6:616.12-008.331.1

MATEUS MENDES DE ARAÚJO

EFEITO AGUDO DE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO SOBRE
A PRESSÃO ARTERIAL EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: INFLUÊNCIA
DO NÍVEL INICIAL DA PRESSÃO ARTERIAL

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à disciplina de Seminário de
Monografia II, como requisito parcial
para obtenção de grau de Bacharel em
educação física, no Departamento de
Educação Física da Universidade
Federal da Paraíba

Monografia aprovada em: 24/10/2024

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 ALEXANDRE SERGIO SILVA
Data: 13/11/2024 11:41:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Alexandre Sergio Silva (UFPB)
Orientador

Documento assinado digitalmente
 WANESSA KELLY VIEIRA DE VASCONCELOS
Data: 13/11/2024 16:03:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos
(UFPB) Membro



Prof. Patrick Alan de Souza Pfeiffer
Membro

JOÃO PESSOA

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me acompanhado e protegido, por dar-me forças, sabedoria e coragem nessa etapa importante da minha vida e não permitir que eu desistisse, apesar de todos os obstáculos encontrados.

Agora quero agradecer às pessoas importantes em minha vida que permitiram eu chegar até onde cheguei e futuramente irei chegar, faço questão de citar nome por nome de cada pessoa importante para mim, que contribuiu de certa maneira. As minhas 3 mães que possuo, mulheres guerreiras e que sempre lutaram na vida, as considero as 3 mulheres mais importantes da minha vida, são elas, minha mãe, minha madrinha e minha vó. Só tenho a agradecer de coração tudo o que fizeram por mim e como se sacrificaram para me permitir se tornar o homem que sou hoje, reconheço tudo que fizeram por mim.

A minha irmã Isabelle que tanto amo, apesar de nossos conflitos, nunca deixamos de se gostar, tenho um respeito e admiração enorme por você, que hoje se tornou uma doutora de sucesso. Obrigado pelos momentos e conselhos que me deu, aprendi muito com você. Aos meus irmãos de criação, Joãozinho e Sarinhah e ao meu padrinho, Adauto, obrigado por estarem presentes comigo e ter feito parte da minha vida. Aos meus primos, Filipe, Lucas e Tiago, que tenho tanto respeito e carinho.

Ao meu orientador, obrigado pela oportunidade, agradeço por permitir ser seu orientando e passar seus conhecimentos para mim. Agradeço de coração a uma pessoa por acreditar no meu potencial que ajudou muito nessa minha conquista, muito obrigado por tudo e pelo seu tempo doado para mim, mestra Ana Paula.

Por último e não menos importante, quero agradecer a uma pessoa especial que entrou em minha vida e vai fazer parte dela pelo resto dela, a minha namorada Luana, não sabes o quão incrível és e quão importante és para mim. Obrigado por estar presente em minha vida e obrigado por quem és de verdade.

RESUMO

A hipertensão arterial é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares, e o exercício aeróbico é uma intervenção eficaz para seu controle, podendo reduzir a pressão arterial através da hipotensão pós-exercício (HPE), uma redução que ocorre logo após uma única sessão de exercício. Este estudo investigou o efeito agudo de uma sessão de exercício aeróbico sobre a pressão arterial em hipertensos, com foco na influência do nível inicial da pressão arterial sobre a HPE. Participaram do estudo 28 indivíduos hipertensos, com idades entre 40 e 60 anos, divididos em grupos com pressão arterial inicial alta, acima de (130/85mmHg) e baixa, abaixo de (130/85mmHg), esse ponto de corte, embora arbitrário, foi adotado por sua proximidade com valores de referência clínica para risco cardiovascular, facilitando uma análise comparativa dos efeitos do exercício em diferentes níveis de pressão arterial. Elas realizaram uma sessão de exercício aeróbico em esteira por 40 minutos a 60% da frequência cardíaca máxima e uma sessão controle sem a realização do exercício físico aeróbico. A pressão arterial foi medida inicialmente 10 minutos após a chegada do participante no local de estudo e imediatamente após o exercício durante 60 minutos de recuperação. A análise estatística dos dados foi feita pelo teste t student para amostras independentes, pelo Jamovi versão 1.6.1. Os resultados mostraram que não houve uma redução significativa na pressão arterial sistólica nem diastólica, indicando a ausência de HPE sistólica. No entanto, no grupo com pressão diastólica inicial elevada, observou-se uma queda significativa na pressão diastólica a partir dos 40 minutos de recuperação. Entretanto, na análise pelos grupos com pressão sistólica alta e baixa, os grupos continuaram sem apresentar HPE. Conclui-se que uma sessão de exercício aeróbico de intensidade moderada só promoveu HPE diastólica e apenas em pessoas que apresentavam este componente da pressão arterial elevado antes do exercício. Estes dados diferem do consenso atual sobre a influência do nível inicial de pressão arterial na HPE.

Palavras-chave: Exercício físico. Hipertensão. Hipotensão pós-exercício.

Pressão arterial.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivos	8
1.1.1	Objetivo geral	8
1.1.2	Objetivos específicos.....	9
2	REVISÃO DA LITERATURA	10
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	13
3.1	Caracterização da pesquisa	13
3.2	População e amostra (Local do estudo).....	13
3.3	Variáveis e instrumentos para a coleta de dados.....	13
3.4	Procedimento de coleta de dados.....	14
3.5	Análise dos dados.....	14
3.6	Aspectos éticos	15
4	RESULTADOS.....	16
5	DISCUSSÃO.....	20
6	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23
	ANEXOS/APENDICES.....	26

1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial é um dos principais fatores de riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Segundo Whelton. (2018), hipertensão arterial é definida como uma condição crônica caracterizada pela pressão arterial elevada que pode resultar em doenças cardíaca e acidente vascular cerebral. De acordo com Lee et al. (2012), o sedentarismo está fortemente associado a um risco aumentado de desenvolver diversas doenças crônicas, incluindo obesidade, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer, depressão e osteoporose.

Os dados, dados do VIGITEL (Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), divulgados pelo Ministério da Saúde, mostram que a prevalência de hipertensão arterial entre os brasileiros adultos vem aumentando ao longo dos anos. Segundo a última edição do VIGITEL, em 2019, a prevalência de hipertensão arterial autorreferida foi de aproximadamente 24%. Devido à sua alta prevalência e às graves consequências associadas, a hipertensão tem sido uma das principais preocupações de saúde pública em todo o mundo (Sharman et al., 2019). Estratégias eficazes para o controle da hipertensão são, portanto, essenciais para reduzir a carga dessas doenças e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos afetados.

A atividade física atua de várias maneiras sobre o sistema cardiovascular, contribuindo para a melhora das respostas fisiológicas que regulam a pressão arterial (PA). Segundo Cornelissen e Fagard (2005) a prática regular de atividade física é uma estratégia eficaz para a prevenção e o controle da hipertensão arterial.

A atividade física regular também leva à redução da resistência vascular periférica, o que facilita o fluxo sanguíneo e reduz a pressão exercida nas paredes arteriais, Segundo Green et al. (2004), "a atividade física regular melhora a função endotelial e provoca uma redução significativa na resistência vascular periférica, facilitando o fluxo sanguíneo e pressionando a pressão arterial sobre as paredes arteriais." Assim, o exercício físico contribui para o aumento da capacidade cardíaca e para a melhoria da elasticidade dos vasos

arteriais, o que resulta em uma menor sobrecarga para o coração e, por consequência, em uma diminuição dos níveis de pressão arterial em repouso. A prática de exercícios aeróbicos, como caminhar, correr ou pedalar, é particularmente eficaz em reduzir a PA tanto em indivíduos normotensos quanto em hipertensos.

Uma única sessão de exercício promove uma redução da PA até níveis mais baixos do de repouso, fenômeno chamado de hipotensão pós-exercício (HPE), Segundo Pescatello et al. (2004) "Exercícios aeróbicos, de resistência e de alta intensidade foram associados a reduções significativas na pressão arterial de repouso, incluindo o fenômeno da hipotensão pós-exercício, especialmente em indivíduos hipertensos."

Na população investigada, o nível de inicial de pressão arterial são fatores que podem interferir na HPE. Estudos mostram que o nível inicial de pressão arterial influencia diretamente a magnitude da hipotensão pós-exercício (HPE). Cunha et al. (2016) e Forjaz et al. (2004) observaram que pacientes com pressão arterial mais alta apresentam maiores reduções após o exercício. Halliwill (2001) e Cornelissen e Smart (2013) reforçam que a HPE é mais pronunciada em indivíduos hipertensos, enquanto MacDonald (2002) destaca que a pressão arterial basal está diretamente relacionada à intensidade da resposta hipotensora, evidenciando a importância desse fator no controle da hipertensão.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar o efeito de uma sessão de exercício físico sobre a hipotensão pós-exercício (HPE), considerando a influência do nível inicial de pressão arterial, uma vez que estudos indicam que níveis pressóricos mais elevados tendem a amplificar a resposta hipotensora.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito de uma sessão de exercício sobre a HPE, de acordo com o nível inicial da pressão arterial em indivíduos hipertensos.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a PAS e PAD antes e após a sessão de exercício aeróbio.

Determinar o efeito de uma sessão de exercício na pressão arterial na primeira hora pós-exercício.

Testar diferenças na resposta pressórica após uma sessão de exercício conforme o nível inicial de pressão arterial

2 REVISÃO DA LITERATURA

Hipertensão Arterial: Definição, Prevalência e Impactos

Segundo Whelton et al. (2018) A hipertensão arterial é uma condição crônica caracterizada por níveis elevados de pressão arterial que, quando não controlada, pode levar a complicações, como doenças cardiovasculares, insuficiência renal e acidente vascular cerebral, e uma das principais causas de morte prematura no mundo, afetando milhões de pessoas. No Brasil, dados do VIGITEL (2019) indicam que aproximadamente 24% da população adulta sofre de hipertensão, reforçando a necessidade de intervenções eficazes para seu controle.

O aumento crônico da pressão arterial resulta em sobrecarga no sistema cardiovascular, promovendo disfunções endoteliais e estruturais, como hipertrofia ventricular e rigidez arterial (Chobanian et al., 2003). Essas alterações aumentam o risco de eventos cardíacos e outras complicações sistêmicas, tornando a hipertensão um fator de risco predominante em doenças crônicas, como diabetes tipo 2 e insuficiência cardíaca.

Benefícios do Exercício Físico no Controle da Hipertensão

A prática regular de exercício físico tem sido amplamente recomendada como uma estratégia eficaz no controle da hipertensão. Estudos como o de Cornelissen e Smart (2013) mostram que o exercício aeróbico pode reduzir significativamente a pressão arterial em indivíduos hipertensos, promovendo melhorias na função endotelial e uma redução na resistência vascular periférica, o que favorece o controle da pressão arterial em repouso e durante o exercício.

O exercício aeróbico, quando praticado de forma regular, tem a capacidade de reduzir a pressão arterial sistólica e diastólica, tanto em repouso quanto após a atividade física. Pescatello et al. (2004) ressaltam que essas adaptações cardiovasculares ocorrem devido ao aumento do fluxo sanguíneo e à redução da resistência periférica, o que facilita o fluxo de sangue e reduz a sobrecarga nas paredes arteriais, contribuindo para a diminuição sustentada da pressão arterial.

Além dos efeitos agudos, o exercício aeróbico regular também proporciona benefícios a longo prazo para o controle da pressão arterial. Cornelissen e Fagard (2005) relataram que programas de treinamento aeróbico contínuo podem reduzir a pressão arterial de repouso em até 7 mmHg em indivíduos hipertensos, demonstrando a eficácia do exercício físico como uma estratégia não farmacológica no tratamento da hipertensão.

Hipotensão Pós-Exercício (HPE) e Fatores Influentes

A hipotensão pós-exercício (HPE) é definida como a redução da pressão arterial após a prática de uma única sessão de exercício físico. Halliwill (2001) explica que esse fenômeno é mediado por adaptações neuro-humorais, como o aumento da produção de óxido nítrico e a vasodilatação, que promovem a redução da resistência vascular periférica. Esses efeitos são mais pronunciados em indivíduos hipertensos, com uma duração que pode variar de algumas horas a até 24 horas após o exercício.

O nível inicial de pressão arterial é um fator relevante para a magnitude da HPE. Estudos de Cunha, Midgley e Montenegro (2016) demonstram que pacientes com hipertensão apresentam reduções mais acentuadas na pressão arterial após uma sessão de exercício, em comparação aos normotensos. Isso sugere que o nível pressórico inicial pode influenciar a resposta hipotensora e potencializar os efeitos do exercício no controle da pressão arterial.

Fagard e Cornelissen (2007) apontaram que o exercício físico pode ser particularmente eficaz na redução da pressão arterial diastólica em pacientes com hipertensão diastólica elevada. O estudo mostrou que o efeito hipotensivo é prolongado nesses indivíduos, determina que o exercício regular pode desempenhar um papel terapêutico crucial no manejo dessa condição. Da mesma maneira, que, Cornelissen e Smart (2013) destacaram que o exercício aeróbico é eficaz na redução da pressão arterial diastólica, especialmente em pessoas com níveis elevados de segurança, onde os autores sugerem que a pressão diastólica é mais suscetível às adaptações hemodinâmicas pós-exercício, resultando em uma resposta hipotensiva prolongada.

A intensidade do exercício desempenha um papel crucial na resposta hipotensora. Forjaz et al. (2004) observaram que a magnitude da HPE está diretamente relacionada à intensidade do exercício praticado. Exercícios aeróbicos de intensidade moderada a alta resultam em quedas mais significativas da pressão arterial após o exercício, em comparação com atividades de baixa intensidade, o que sugere a necessidade de ajustar a intensidade para maximizar os benefícios do exercício no controle da hipertensão.

Apesar dos benefícios comprovados, a adesão a programas de exercício físico entre indivíduos hipertensos ainda enfrenta desafios. Estudos de Lee et al. (2012) mostram que muitos hipertensos têm dificuldade em manter uma rotina de exercícios, o que pode limitar os efeitos benéficos da HPE a longo prazo. Programas supervisionados e ações educativas sobre os benefícios do exercício são necessários para melhorar a adesão e maximizar os efeitos terapêuticos do exercício.

O exercício aeróbico, tanto em seus efeitos agudos quanto crônicos, se mostra uma intervenção eficaz e acessível para o controle da hipertensão arterial. A adoção de programas regulares de exercício, ajustados ao nível de intensidade adequado, pode promover a redução da pressão arterial e diminuir significativamente o risco de complicações cardiovasculares, como indicam os estudos de Cunha et al. (2016) e Forjaz et al. (2004). Assim, o exercício físico deve ser integrado nas estratégias de tratamento e prevenção da hipertensão, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da pesquisa

O tipo de pesquisa desse estudo é experimental, aonde de acordo com Creswell (2014), a pesquisa quantitativa experimental é caracterizada pela manipulação de variáveis independentes para observar o efeito sobre variáveis dependentes, permitindo a obtenção de dados numéricos e a realização de análises estatísticas rigorosas para identificar relações de causa e efeito.

3.2 População e amostra (Local do estudo)

Participaram do estudo 28 pessoas com hipertensão, divididas em grupos com pressão arterial inicial alta e baixa; valores acima de 130/85 mmHg foram classificados como pressão arterial alta, e valores abaixo de 130/85 mmHg, como baixa. Embora a escolha tenha sido arbitrária, esse ponto de corte é próximo ao valor comumente utilizado como referência clínica para risco cardiovasculares, facilitando a comparação dos efeitos do exercício em diferentes níveis de pressão arterial.

Foram incluídos na pesquisa indivíduos com diagnóstico de hipertensão, com idade entre 40 a 60 anos, de ambos os sexos. Estar em uso de medicamentos anti-hipertensivos, não ser tabagista, ser apto a realizar um protocolo de exercício físico.

Serão excluídos da pesquisa aqueles indivíduos que não finalizarem todos os procedimentos experimentais, que realizarem modificação na medicação e ou no protocolo de exercício físico durante o período de experimento.

Todos esses procedimentos foram realizados no laboratório do treinamento físico aplicado ao desempenho e saúde – LETFADS, localizado no departamento de educação física na universidade federal da paraíba -UFPB.

3.3 Variáveis e instrumentos para a coleta de dados

A frequência cardíaca (FC) será medida por meio de uma fita polar (Polar

ElectroOy, Kempele, Finland). Para verificação da percepção de esforço subjetivo, será utilizada a escala de borg(1982). E a pressão arterial foi medida através do aparelho de pressão arterial digital omron HEM-7156T.

3.4 Procedimentos de coleta de dados

Na sessão exercício, esperou o voluntário chegar ao local de testes, onde o mesmo permaneceu sentado em repouso por aproximadamente 10 minutos, sendo logo feita a primeira medida de pressão arterial, sempre no braço esquerdo estendido sobre uma mesa na altura média do braço. posteriormente, foi realizada uma caminhada/corrida em uma esteira ergométrica por 40 minutos, levando em consideração FCmax ($220 - \text{idade}$) de 60%. A frequência cardíaca (FC) foi medida por meio de uma fita polar (Polar ElectroOy, Kempele, Finland) colocada na altura da linha inferior da caixa torácica a cada 10 minutos, e concomitantemente foi aplicada uma escala de Borg (1982) para verificação da percepção de esforço subjetivo, sendo respeitado os limites entre 11 a 14 dessa escala, para controlar e ajustar a intensidade do exercício, sempre dessa faixa. Mesmo que haja diferenças entre a FC e percepção de esforço prevaleceu a percepção de esforço, imediatamente após o termino do exercício foi verificado a pressão arterial durante um período pós recuperação de 60 minutos em um intervalo a cada 10 minutos, lembrando que o procedimento para aferição da pressão arterial nesse momento foi o mesmo realizado no início da coleta. Na sessão controle, é seguido o mesmo procedimento da sessão exercício nas etapas, com exceção da caminhada/corrida na esteira.

3.5 Análise dos dados

Os dados foram expressos como média e desvio padrão. A normalidade foi realizada por meio do teste Shapiro Wilk, a homogeneidade por teste Levene, teste t student para amostras independentes. As análises foram realizadas por meio do software Jamovi, versão 1.6.1, adotando nível de significância de $p < 0,05$.

3.6 Aspectos éticos

Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos, riscos, benefícios e procedimentos da pesquisa. Neste sentido, os participantes serão apenas considerados voluntários após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, sendo garantido aos mesmos o sigilo e confidencialidade das informações individuais e que só dados globais serão divulgados a comunidade acadêmica e demais públicos, conforme as normas para a realização de Pesquisas com Seres Humanos e atendendo aos critérios da Bioética do Conselho Nacional de Saúde na sua Resolução 466/12 (BRASIL, 2013). Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba sob o número 4.618.273. A pesquisa prezarão pelos princípios éticos da Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo terá início apenas após o parecer favorável do Comitê de Ética. Todos os voluntários da pesquisa deverão ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4 RESULTADOS

Caracterização dos participantes

Participaram do estudo 28 pessoas com idade média de $59,9 \pm 7,38$, destas pessoas, 15 com pressão arterial sistólica inicial considerada baixa ($113 \pm 11,8$ mmHg) e 13 que iniciaram com pressão sistólica alta ($139 \pm 9,6$ mmHg). Quando os participantes foram categorizados pela pressão inicial diastólica, ficaram 15 participantes no grupo com pressão baixa ($82,3 \pm 7,67$ mmHg) e 13 pessoas com pressão arterial diastólica inicial alta ($92,1 \pm 4,68$ mmHg). Estes dados podem ser vistos na tabela 1. Idade, IMC e perfil lipídico foram similares entre os grupos com pressão arterial alta e baixa. Deve-se considerar que, eventualmente, um participante que tinha pressão sistólica alta poderia ter pressão diastólica inicial baixa.

Tabela 1 – Características basais dos participantes

VARIÁVEIS		MÉDIA E DESVIO PADRÃO	
IDADE		51,9+ 7,38	
IMC (Kg/m ²)		31,4+ 6,29	
CHOL total (mg/dl)		236+ 38,2	
HDL-c (mg/dl)		58,2+ 14,2	
LDL-c (mg/dl)		154+ 34,8	

	Inicial	PAa	PAb
PAD	125+17	92,1+ 4,68	82,3±7,67
Mmhg			
PAS	83,4+10	139±9,6	113±11,8
Mmhg			
IMC		31,7+ 6,14	31,1+ 6,62
CHO total(mg/dl)		239+ 43,7	233+ 34,8
HDL-c(mg/dl)		60,5+ 14,8	56,6+ 13,9
LDH-c(mg/dl)		21,3+ 6,22	24,7+ 8,07

Legenda: Dados são média e desvio padrão da média. PAS - Pressão arterial sistólica, PAa e PAb - Pressão arterial alta e pressão arterial baixa. PAD - Pressão arterial diastólica; CT – Colesterol Total, LDL – Lipoproteína de baixa densidade, HDL – lipoproteína de alta densidade. Não existe diferença

estatística entre os procedimentos para $P < 0,05$ (Teste T independente).

O comportamento da pressão arterial pós-exercício está representado na figura 1. Não foi observado HPE em nenhum dos protocolos. No Painei 1, a pressão sistólica do procedimento exercício (EXER) aumentou logo após a sessão de exercício, mas logo retornou aos valores próximos do de repouso nos minutos seguintes, enquanto no procedimento controle (CON) manteve-se estável ao longo de toda a recuperação. Não houve uma redução significativa na pressão sistólica no procedimento exercício (EXER), indicando a ausência de HPE. No Painei 2, a pressão arterial diastólica também não apresentou uma queda expressiva no procedimento exercício (EXER) durante o período de recuperação. A linha representando o procedimento exercício permaneceu estável e ligeiramente superior à do procedimento controle, que apresentou valores mais baixos e consistentes. Esses resultados reforçam que, assim como na pressão sistólica, o fenômeno de HPE também não se manifestou na pressão diastólica.

Esses achados evidenciam que houve a ausência de uma resposta hipotensiva significativa pós-exercício, o que pode estar relacionado a fatores como o perfil dos participantes do estudo.

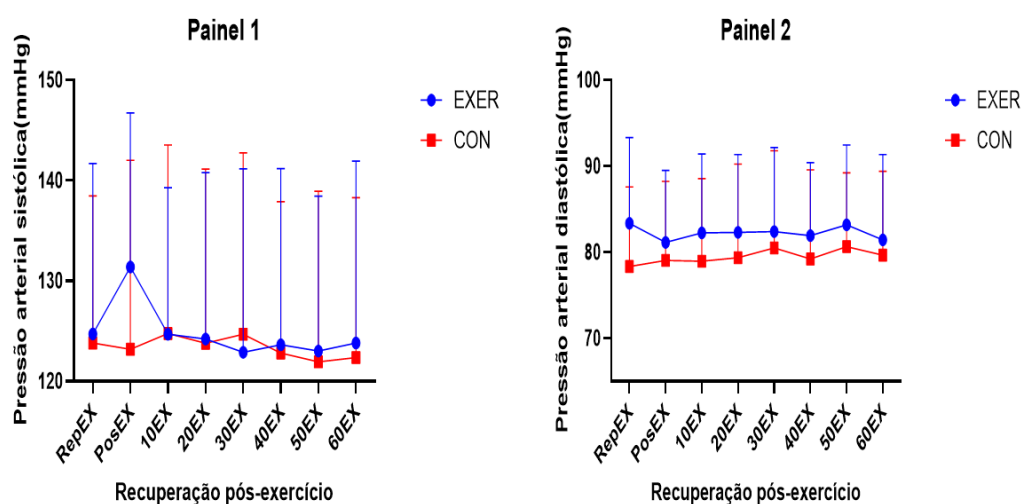


Figura 1 – Resposta hipotensora sistólica (Painei 1) e resposta hipotensora (Painei 2) na primeira hora pós-exercício físico. Os dados são a média. RepEX -

Repouso pré-exercício, PosEX- Pós-exercício, EXER – procedimento exercício, CON – procedimento controle.

Os gráficos dos painéis A e B, representados na figura 2, apresentam a pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD) ao longo da recuperação pós-exercício de 60 minutos, comparando os dois grupos, com pressão arterial inicial alta e baixa. No Painel A, foram analisados os dados de pressão arterial sistólica. Tanto os grupos com pressão sistólica baixa quanto alta permaneceram sem apresentar o fenômeno da HPE. No painel B, foi observado uma diferença estatística na interação tempo em relação aos valores de repouso no protocolo exercício que iniciaram com a pressão diastólica alta, partindo de uma pressão diastólica de $93,2 \pm 4,9$ mmHg no repouso pré-exercício, atingindo valores significativamente menores a partir dos 40 minutos $89,9 \pm 6,28$ mmHg ($p=0,036$) se mantendo aos 50 minutos $90 \pm 5,91$ mmHg ($P=0,016$) e aos 60 minutos $86 \pm 9,36$ mmHg ($p<0,001$) no período de recuperação pós-exercício.

Esses gráficos apresentados nas figuras 1 e 2 indicam que a recuperação da pressão arterial, tanto sistólica como diastólica, pode ser influenciada pela prática de exercícios físicos, com efeitos mais evidentes em indivíduos com a pressão arterial mais elevada.

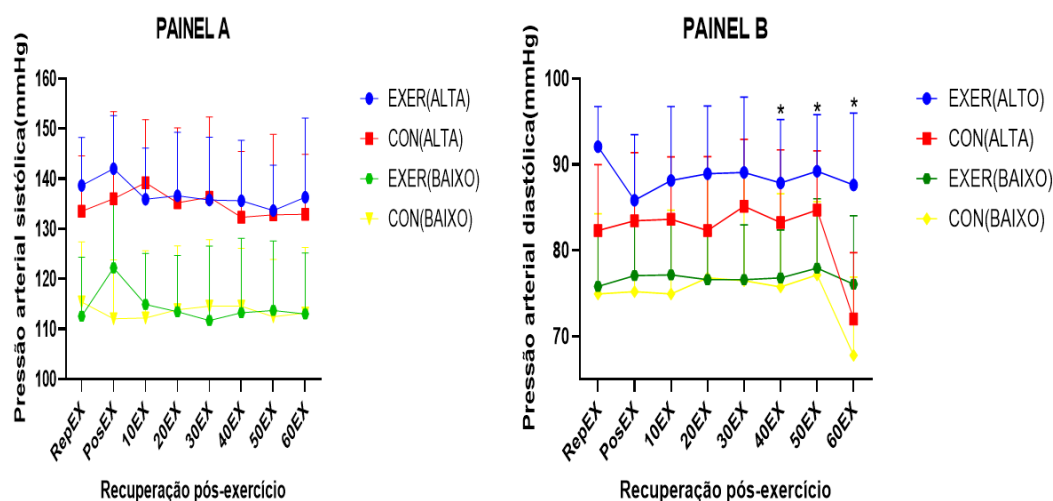


Figura 2 – Respostas hipotensora sistólicas (Painel A) e diastólica (Painel B) na primeira hora pós-exercício entre dois grupos subclassificados em alta e baixa.

Os dados são a média e desvio padrão. RepEX - Repouso pré-exercício, PosEX- Pós-exercício, EXER(ALTA) - procedimento exercício com pressão arterial alta, EXER(BAIXA) - procedimento exercício com pressão arterial baixa – CON(ALTA) procedimento controle com pressão arterial alta, CON(BAIXA) - grupo controle com pressão arterial baixa. (*) - indica diferença ($P < 0,05$) em relação ao basal. (Teste t student).

5 DISCUSSÃO

Os dados deste estudo mostraram que uma sessão de exercício não foi capaz de promover HPE em hipertensos de meia-idade, nem para a pressão sistólica, nem para a diastólica. Entretanto, pode ser observada uma diminuição na pressão arterial diastólica naqueles participantes que iniciaram o exercício com maiores valores diastólicos iniciais.

Os dados deste estudo diferem da literatura em dois aspectos: primeiro, não ocorreu HPE; e segundo, as pessoas com maiores valores de PA sistólica não apresentaram maior reposta hipotensiva pós-exercício. Os dados deste estudo mostram que maiores valores iniciais de pressão arterial só resultam em alguma diminuição da pressão diastólica em quem tem maior pressão inicial diastólica no repouso.

Halliwill (2001) descreveu que a Hipotensão Pós-Exercício (HPE) como uma resposta fisiológica na qual a pressão arterial, especialmente em indivíduos hipertensos, permanece reduzida por várias horas após o término do exercício. Esse efeito é atribuído a uma diminuição na resistência sistêmica vascular, resultado de uma vasodilatação sustentada após a atividade física. Da mesma forma, Pescatello et al. (2004) destacam que uma única sessão de exercício aeróbico pode reduzir a pressão arterial por até 22 horas em indivíduos hipertensos, reforçando o papel do exercício na redução prolongada da pressão arterial, efeitos essenciais para o manejo da hipertensão.

Embora seja um fenômeno muito bem estabelecido na literatura, o presente estudo não corrobora com os dados até aqui apresentados. Entretanto, isto não é uma exclusividade do presente estudo. Pinto et al. (2005) conduziram um estudo com indivíduos hipertensos que realizaram exercícios de treinamento aeróbico de intensidade leve a moderada. Os resultados mostraram que, para uma parcela significativa dos participantes, "não houve uma redução significativa na pressão arterial pós-exercício", indicando que a ocorrência de hipotensão pós-exercício (HPE) pode depender de vários fatores, como a intensidade e o tipo de exercício. Os autores Fontana e Pedrosa (2005) destacaram que a resposta hemodinâmica ao exercício físico não é uniforme em todos os indivíduos, sendo que exercícios de baixa intensidade podem não fornecer estímulo para promover suficiente a vasodilatação sustentada necessária para a

redução da pressão arterial. Além disso, fatores individuais, como a condição física, a idade e o nível de hipertensão, podem influenciar se a HPE ocorrerá ou não. No presente estudo, a intensidade do exercício foi moderada e dentro da faixa mais proposta para promover a HPE.

Ciolac e Guimarães (2004) destacam que a magnitude da hipotensão pós-exercício (HPE) está intimamente ligada aos valores iniciais de pressão arterial. Em indivíduos com maior pressão sistólica em repouso, mecanismos regulatórios atuam mais efetivamente, como a redução da resistência periférica e a modulação do sistema nervoso simpático, para promover uma queda mais acentuada da pressão arterial após o exercício. De forma semelhante, Forjaz et al. (2004) conduziram um estudo que mostra como indivíduos com pressão arterial mais elevada tendem a experimentar uma redução mais significativa na pressão durante a recuperação pós-exercício, especialmente na pressão sistólica. O presente estudo, entretanto, mostrou precisamente o contrário disto: ausência de HPE em quem iniciou o exercício com pressão sistólica elevada e o fenômeno da HPE ocorrendo apenas em que tinha valores diastólicas mais elevados.

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que uma única sessão de exercício físico não promoveu hipotensão pós-exercício (HPE) em hipertensos de meia-idade, tanto para a pressão arterial sistólica quanto diastólica. Diferentemente do que está estabelecido na literatura, a HPE não ocorreu de forma mais acentuada em hipertensos que apresentavam valores iniciais mais elevados para o componente sistólico. Ocorrendo apenas uma leve diminuição da pressão arterial diastólica na aqueles que apresentam o componente diastólico mais elevado no momento pré-exercício.

REFERÊNCIAS

CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*, v. 46, n. 4, p. 667-675, 2005.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2013.

CORNELISSEN, VA; SMART, NA Treinamento físico para controle da pressão arterial: uma revisão sistemática e meta-análise. *Jornal da American Heart Association* , v. 1, pág. e004473, 2013.

CIOLAC, EG; GUIMARÃES, GV Efeito hipotensor do exercício: uma atualização sobre os mecanismos e relevância clínica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* , v. 5, pág. 354-362, 2004.

CRESWELL, J. W. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.

CUNHA, F. A.; MIDGLEY, A. W.; MONTENEGRO, R. Influence of baseline blood pressure on the magnitude of post-exercise hypotension in hypertensive patients. *Journal of Human Hypertension*, v. 30, n. 7, p. 446-451, 2016.

FAGARD, RH; CORNELISSEN, VA Efeito do exercício no controle da pressão arterial em pacientes hipertensos. *Jornal Europeu de Prevenção Cardiovascular e Reabilitação* , v. 1, pág. 12-17, 2007.

FORJAZ, C. L. M.; MATSUDARA, Y.; RODRIGUES, F. B.; NATIVIDADE, M. M.; ROSEMBERG, M. H. Postexercise changes in blood pressure, heart rate, and rate-pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Journal of Sports Sciences*, v. 18, n. 3, p. 183-190, 2004.

GREEN, D. J.; MAIORANA, A.; O'DRISCOLL, G.; TAYLOR, R. Effect of exercise training on endothelium-derived nitric oxide function in humans. *Journal of Physiology*, v. 561, n. 1, p. 1-25, 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1664974/>. Acesso em: 23 set. 2023.

HALLIWILL, J. R. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Journal of Physiology*, v. 535, n. 1, p. 1-13, 2001.

LEE, I. M.; SHIROMA, E. J.; LOBELO, F.; PAMPEL, F. C.; BLAIR, S. N. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, v. 380, n. 9838, p. 219-229, 2012.

MACDONALD, J. R. Potential causes, mechanisms, and implications of post-exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, v. 16, n. 4, p. 225-236, 2002.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *VIGITEL Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/v/vigitel/vigitel>. Acesso em: 23 set. 2023.

PESCATELLO, L. S.; FRANKLIN, B. A.; FAGARD, R.; FARQUHAR, W. B.; KELLEY, G. A.; RAY, C. A. *Exercise and hypertension: American College of Sports Medicine position stand*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 36, n. 3, p. 533-553, 2004.

PINTO, V. L.; FONTANA, A. C.; PEDROSA, R. C. Intensidade de exercício e hipotensão pós-exercício em hipertensos. *Revista Clínica de Medicina Esportiva*, v. 15, n. 6, p. 479-484, 2005.

SHARMAN, J. E.; SMART, N. A.; COATES, A. J.; ALMEIDA, F. A.; LEVY, P. D.; CARRINGTON, M. J. Exercise and cardiovascular risk reduction: Time to update the rationale for exercise. *Hypertension*, v. 74, n. 5, p. 1295-1303, 2019.

WHELTON, P. K.; CAREY, R. M.; ARONOW, W. S.; CASEY JR, D. E.; COLLINS, K. J.; DENNISON HIMMELFARB, C.; JAMERSON, K. A.; JONES, D. W.; MACLAUGHLIN, E. J.; MANGANIELLO, J.; PAZDERNIK, T. K. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*, v. 71, n. 6, p. e13-e115, 2018.

Anexos/Apêndices

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CCS/UFPB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: EFEITO DO MOMENTO DA INGESTÃO DE SUCO DE BETERRABA NA MAGNITUDE E DURAÇÃO DA HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO EM HIPERTENSOS

Pesquisador: Alexandre Sérgio Silva

Área Temática: Genética Humana
(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.).

Versão: 2

CAAE: 40531220.9.0000.5188

Instituição Proponente: Centro de Ciência da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.618.273

Apresentação do Projeto:
Trata-se de analisar uma emenda agregada ao projeto de pesquisa intitulado "Efeito do momento da ingestão de suco de Beterraba na magnitude e duração da hipotensão pós-exercício em hipertensos" do pesquisador Professor Dr. Alexandre Sérgio Silva.

Objetivo da Pesquisa:
objetivo da emenda: Adicionar ao projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de uma abordagem genética para verificar a influência do polimorfismo dos genes PPAR e ECA nas respostas hipotensoras a sessões de exercício com e sem ingestão prévia de uma dose de suco de beterraba.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Os mesmos citados no projeto de origem na plataforma Brasil

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Para que este novo objetivo seja possível os participantes precisarão, uma única vez, disponibilizarem a coleta de células da mucosa bucal, através do bochecho de um líquido para posteriormente a equipe de pesquisa realizar a genotipagem e analisar os polimorfismo dos genes PPAR e ECA.

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.618.273

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
O projeto de pesquisa se encontra bem instruído de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que regem as pesquisas envolvendo seres humanos.

Recomendações:
Recomenda-se manter a metodologia proposta.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Item	Documento	Aprovado	Revisado	Autor	Situação
1	Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_170714_8_81.pdf	07/03/2021 17:52:07	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
2	TCLÉ - Termos de Assentimento / Justificativa de Análise	TCLÉ.pdf	07/03/2021 17:17:35	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
3	Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	07/03/2021 17:17:24	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
4	Outros	certidão.pdf	27/11/2020 15:50:39	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
5	Orçamento	Orçamento.pdf	27/11/2020 15:51:17	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
6	Declaração de Instituição e Responsabilidade	carta_de_instituicao.pdf	27/11/2020 15:50:46	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
7	Cronograma	cronograma.pdf	27/11/2020 15:43:22	Alexandre Sérgio Silva	Aceito
8	Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	27/11/2020 15:41:48	Alexandre Sérgio Silva	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:
Não

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedetica@ccs.ufpb.br

Página 02 de 03

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA
PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE
LABORATÓRIO DE ESTUDOS DO TREINAMENTO FÍSICO
APLICADO AO DESEMPENHO E À SAÚDE
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre o " **INFLUÊNCIA DE POLIMORFISMOS GENÉTICO E DA INGESTÃO DA SUCO DE BETERRBA NA OCORRÊNCIA, MAGNITUDE E DURAÇÃO DA HIPOTENSÃO PÓS EXERCÍCIO**" e está sendo desenvolvida por **Ana Paula Pereira da Silva**, aluna do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, sob orientação do professor **Dr. Alexandre Sérgio Silva**, da Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

O objetivo desta pesquisa é avaliar como os polimorfismos genéticos explicam a responsividade da HPE e verificar se a beterraba melhora essa responsividade.

Solicitamos sua participação neste estudo, que consistirá em três procedimentos sendo dois experimentais com caminhada/corrida na esteira ergométrica onde será feita suplementação com 140 mL de suco de beterraba ou bebida controle 2 horas antes do exercício. E uma sessão controle sem exercício e sem consumo de bebida. Para participação no estudo será aplicado um questionário que verificará os critérios de inclusão. Será realizada então coleta dos dados pessoais e físicos (altura, peso, circunferência da cintura). No primeiro procedimento experimental, será realizada coleta de amostras de células bucais, para extração e genotipagem do DNA. Durante o exercício, a frequência cardíaca será medida a cada 10 minutos. A pressão arterial será medida antes do exercício, imediatamente após o exercício e a cada 10 minutos da primeira hora após exercício de forma

clínica e pelas 24 horas seguintes por MAPA (Monitoração Ambulatorial da Pressão Arterial). As coletas sanguíneas serão realizadas em jejum, assim como antes e imediatamente após o exercício. Todos os procedimentos serão realizados no LETFADS, na UFPB.

Entre os possíveis riscos desse estudo estão dor durante ou após a coleta de sangue que tentará ser minimizada com a disponibilidade de aplicação de gelo no local da coleta, desconforto abdominal após o consumo do suco de beterraba e o mesmo poderá optar por não consumir mais a bebida e desconforto durante o exercício físico e o participante poderá parar a sessão de exercício quando achar necessário. Os benefícios desta pesquisa envolvem uma alternativa adjuvante, de baixo custo e risco, no tratamento da hipertensão arterial, baseada na realização de exercício físico e na ingestão de suco de beterraba. Adicionalmente, a pesquisa pode trazer benefícios individuais aos hipertensos, promovendo mudanças no estilo de vida (realização de atividade física) e possível redução no esquema de medicamentos utilizados. A identificação de polimorfismos genéticos na variabilidade da responsividade ao exercício físico, juntamente com uma intervenção nutricional possuem grande relevância técnico-científica e social.

Solicitamos sua participação nos procedimentos da pesquisa e sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos como também em revista científica. O sigilo absoluto e confidencialidade dos seus dados pessoais e proteção à sua imagem é garantida em todas as fases da pesquisa. Sua participação na pesquisa é voluntária, desse modo, caso decida não participar ou resolva desistir a qualquer momento do estudo não sofrerá nenhum dano. Caso necessite de esclarecimentos em qualquer etapa da pesquisa os pesquisadores estarão a sua disposição.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento

ANEXO C - ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO.

<u>ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO</u>		
6	7	MUITO FÁCIL
7		
8		
9	10	FÁCIL
10		
11	12	RELATIVAMENTE FÁCIL
12		
13	14	RELATIVAMENTE CANSATIVO
14		
15	16	CANSATIVO
16		
17	18	MUITO CANSATIVO
18		
19	20	EXAUSTIVO
20		