



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE BARBACENA – FASAB CURSO
DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

ANDERSON CLAYTON FERREIRA

ANDRESA DAYANNE REIS

IARA PÂMELA DE MOURA *

MÁRCIA HELENA MARIA ERNESTO

**EFEITOS AGUDOS DE UMA SESSÃO EM CICLOERGÔMETRO NO SOLO E NA
ÁGUA NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM
HIPERTENSOS**

BARBACENA

2017

*Graduada em Educação Física pela UNIPAC Barbacena, MG, Brasil. Especialista em Prescrição do Exercício Físico e Saúde.

ANDERSON CLAYTON FERREIRA

ANDRESA DAYANNE REIS

IARA PÂMELA DE MOURA

MÁRCIA HELENA MARIA ERNESTO

**EFEITOS AGUDOS DE UMA SESSÃO EM CICLOERGÔMETRO NO SOLO E NA
ÁGUA NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM
HIPERTENSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de
Graduação em Fisioterapia na Universidade
Presidente Antônio Carlos – UNIPAC.
Orientadora: Profa. Dra. Isabelle Magalhães
Guedes Freitas.

BARBACENA

2017

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1.INTRODUÇÃO	6
2.MATERIAIS E MÉTODOS	8
2.1 Aspectos éticos.....	8
2.2 Amostra	8
2.3 Procedimentos	10
2.4 Instrumentos utilizados	13
2.5 Análise estatística.....	13
3. RESULTADOS.....	14
4. DISCUSSÃO.....	23
5.CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS	29
ANEXO1.....	35
ANEXO 2.....	37
ANEXO 3.....	42
ANEXO 4.....	46
ANEXO 5.....	50

RESUMO

Introdução: A hipertensão arterial (HA) é caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que esta doença seja a causa de cerca de 7,5 milhões de mortes. No entanto, um grande percentual de mortes poderiam ser evitadas por meio da redução dos seus principais fatores de risco e mudanças no estilo de vida como a prática de exercícios físicos, dentre eles o aeróbio. **Objetivo:** Comparar os efeitos agudos imediatamente após uma sessão de exercício físico aeróbio em cicloergômetro, no solo e na água, sobre variáveis de PA e frequência cardíaca (FC) em hipertensos. **Métodos:** Foram selecionados 24 indivíduos de ambos os sexos, de 59 a 75 anos, com HA e estes passaram por três visitas: primeira – avaliação e coleta de dados; segunda e terceira – uma sessão em cicloergômetro no solo e outra na água com intensidade entre 50 e 70% da FC de reserva por 30 minutos em dias diferentes, coletando os valores de PA e FC a cada 10 min., em repouso, durante o exercício e na recuperação até atingir 30 min. pós-exercício. Para estimar a FC máxima foi utilizada a fórmula de Tanaka e durante o exercício foi aplicada escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg. **Resultados:** Nos dois ambientes, água e solo, o exercício físico promoveu aumento significativo, fisiologicamente semelhante, da PA e da FC. O exercício físico no solo promoveu hipotensão pós-exercício, com redução da PAS a partir do 10º min. Pós-exercício, e recuperação da FC no 30º min. Pós-exercício. Entretanto, o exercício físico realizado na água não promoveu recuperação significativa nos níveis da PA e da FC. **Conclusão:** O presente estudo possibilitou verificar hipotensão pós-exercício e recuperação da FC em hipertensos apenas imediatamente após o exercício físico aeróbio em cicloergômetro realizado no solo.

Palavras-chave: Hipertensão; Exercício Físico; Hidroterapia; Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

Introduction: The arterial hypertension (HTN) is characterized by the high and sustained blood pressure (BP) levels. The World Health Organization (WHO) estimates that this disease it's the cause of thereabout 7,5 millions deaths. However, a large percentage of deaths could be avoided by the reduction of its main risk factors and changes in lifestyle like the practice of physical exercise, like the aerobic. **Objective:** Compare the acute effects right after a physical aerobic exercise session in a cycle ergometer (exercise bicycle), on the ground and on the water on various variables of BP and heart rate (HR) in people with hypertension. **Methods:** 24 individuals of both sexes, from 59 to 75 years, with HTN were selected and they went through three visits: first- evaluation and data collect; second and third- a session in a cycle ergometer on the ground and other in the water with intensity between 50 and 70 of the reserve heart rate for 30 minutes in different days, collecting the BP and heart rate values every 10 minutes, while they rest, during exercise and during recovery until it reaches 30 minutes after the exercise. To estimate the maximum heart rate the Tanaka formula was used and during the exercise the Perceived Exertion Scale of Borg was used. **Results:** In both environments, water and ground, the physical exercise promoted significant increase, physiologically similar, of BP and the heart rate. The physical exercise on the ground promoted hypotension after the exercise, with reduction of the BP after the tenth minute after the exercise, and recovery of the heart rate in the thirtieth minute after the exercise. However, the physical exercise realized in the water didn't promoted significant recovery in the BP and heart rate in that environment. **Conclusion:** This study made it possible to verify hypotension after the exercise and recovery of the heart rate in people with hypertension only immediately after the aerobic physical exercise in cycle ergometer realized on the ground.

Keywords: Hypertension, Physical Exercise, Hydrotherapy, Heart Rate.

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial (HA) é um dos mais importantes problemas de saúde pública, caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA) com valor igual ou acima de 140/90 mmHg, sendo um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares¹.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que há prevalência de HA em 30% da população mundial e que esta doença seja a causa de cerca de 7,5 milhões de mortes. No entanto, um grande percentual de mortes poderiam ser evitadas através da redução dos seus principais fatores de risco: tabagismo, sedentarismo, uso de álcool e dieta pouco saudável².

Nesse sentido, tem-se dado ênfase à importância na mudança de estilo de vida como primeiro passo para melhora desse quadro. Do ponto de vista do tratamento não medicamentoso, a prática de exercícios físicos é a mais indicada, sendo mais recomendado o exercício aeróbico como forma de prevenir e controlar a HA³⁻⁵.

O exercício físico se caracteriza pela capacidade de retirar o organismo de sua homeostase, visto que promove o aumento imediato da demanda energética nos músculos que estão sendo exercitados e, conseqüentemente, do organismo de forma globalizada. Além disso, para suprir às novas demandas metabólicas geradas pela HA, são necessárias várias adaptações fisiológicas referentes à função cardiovascular, sendo o exercício físico capaz de promover alterações autonômicas e hemodinâmicas que causam reduções de PA^{6,7}.

A redução dos níveis pressóricos não ocorre somente como efeito crônico do exercício físico, mas também em uma única sessão em que os níveis de PA permanecem abaixo dos níveis pré-exercício ou de controle por vários minutos ou mesmo horas após o exercício em indivíduos normotensos ou hipertensos, neste caso, é chamada hipotensão

pós-exercício. No entanto, a magnitude da hipotensão pós-exercício é bastante variável e é dependente do tipo de exercício, intensidade, duração e os músculos envolvidos⁸⁻¹¹.

Em hipertensos, os principais benefícios apresentados em um programa de atividade física na água são a manutenção da capacidade funcional, redução da frequência cardíaca (FC) e diminuição da PA¹²⁻¹⁴. Isso ocorre devido a ação da pressão hidrostática que gera uma realocação de fluidos, em que o sangue é deslocado dos membros inferiores para região torácica, levando a diferentes ajustes cardiocirculatórios e respostas cardiovasculares distintas^{15,16}.

Sabendo dessa crescente aplicação de exercício no meio líquido assim como no solo para amenizar e prevenir as doenças cardiovasculares, bem como os fatores de riscos associados, observa-se na literatura uma falta de estudos que utilizam a bicicleta ergométrica (cicloergômetro) nesses dois ambientes em idosos hipertensos de forma comparativa visando estabelecer um parâmetro de tratamento adequado para essa população^{17,18}.

Diante disso, o objetivo do presente estudo é comparar os efeitos agudos imediatamente após uma sessão de exercício físico aeróbio em cicloergômetro, no solo e na água, sobre variáveis de PA e FC em hipertensos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa do qual originou o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presidente Antônio Carlos, UNIPAC, Barbacena – MG, sob o parecer nº 2.055.871 (ANEXO 1). Os indivíduos convidados para realizar a pesquisa participaram do protocolo de estudo após a orientação dos seus propósitos, riscos e benefícios e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 2) de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

A divulgação e convite foram feitos através de cartazes e por convocação dos indivíduos que se enquadraram nos critérios da pesquisa.

2.2 Amostra

A amostra foi composta por 13 voluntários que passaram por uma avaliação prévia, em que foi aplicado o questionário internacional de atividade física IPAQ versão curta (ANEXO 3) e realizada uma anamnese (ANEXO 4).

Para fins de inclusão no estudo os participantes deveriam ser: hipertensos controlados de ambos os sexos; com idades entre 59 e 75 anos; aptos para realizar atividade física tanto no solo quanto na água conforme liberação médica; e considerados insuficientemente ativos de acordo com a classificação do IPAQ versão curta¹⁹.

Foram excluídos do estudo indivíduos fisicamente ativos, com contra-indicação para práticas de exercício físico, indivíduos com angina instável, doenças de pele, insuficiência cardíaca, cardiopatia isquêmica, lesões musculoesqueléticas, hidrofobia, lesões no corpo,

hipertensão estágio III, indivíduos com troca da medicação anti-hipertensiva e com mudanças nas doses ou qualquer outro problema que causasse limitação.

A figura 1 apresenta o fluxograma do recrutamento dos voluntários destes pacientes.

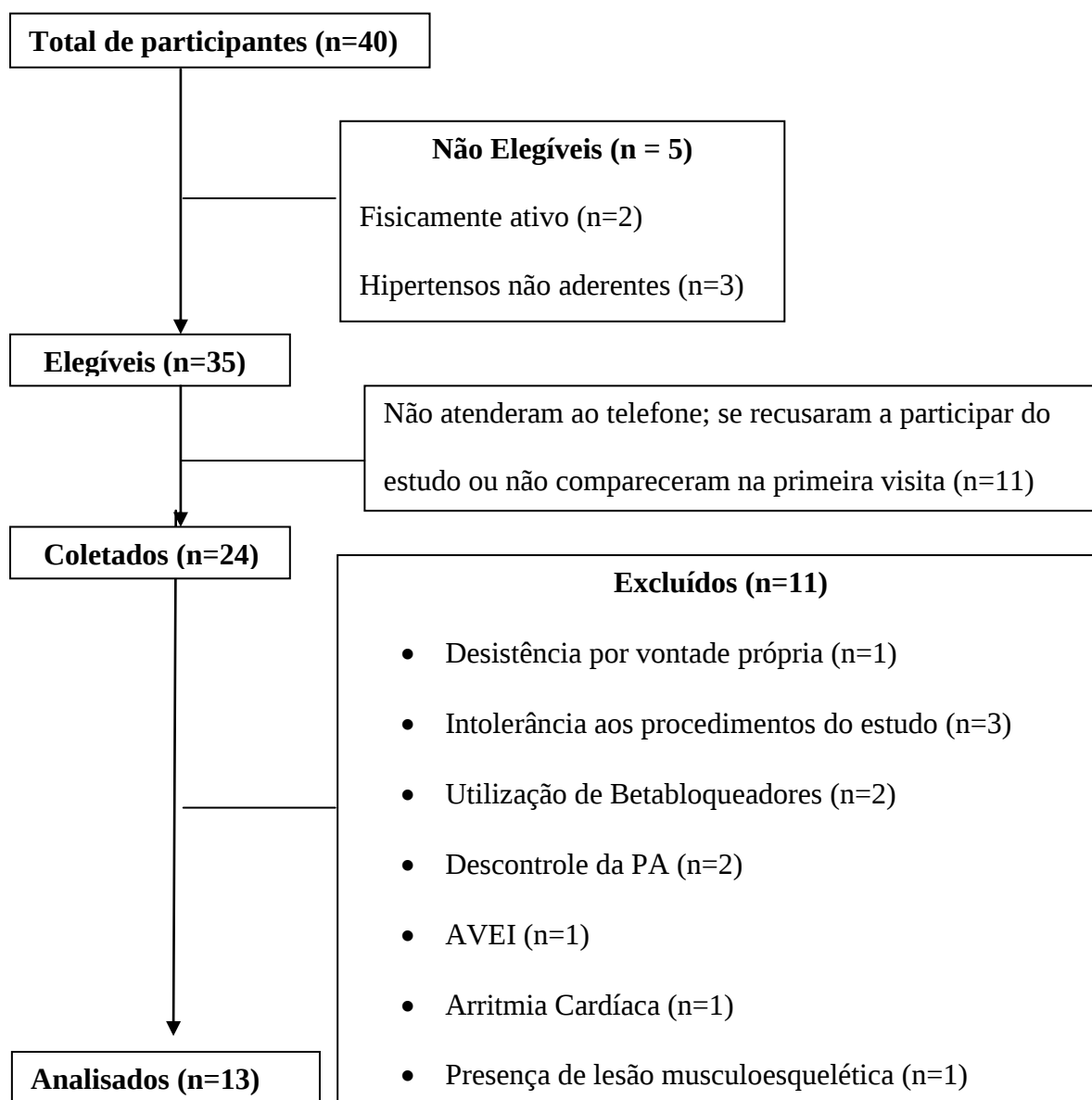


Figura 1. Fluxo diagrama de recrutamento dos voluntários hipertensos da pesquisa; AVEI = Acidente Vascular Encefálico Isquêmico; PA= Pressão Arterial.
Fonte do Autor (2017).

2.3 Procedimentos

Foram realizadas três visitas tanto para a coleta de dados como realização dos procedimentos na Clínica Escola Vera Tamm de Andrada da UNIPAC, situada na cidade de Barbacena-MG. A figura 2 representa a ordem e duração dos procedimentos realizados nas 3 visitas do protocolo experimental.

Na primeira visita os voluntários assinaram o TCLE, e passaram por uma avaliação preliminar. A segunda e terceira visitas foram destinadas à fase experimental, em que os indivíduos foram submetidos a uma sessão de exercício físico aeróbico em cicloergômetro no solo e na água em dias diferentes e de forma aleatória, na parte da tarde no horário entre 14:00 e 18:00 seguindo os seguintes procedimentos:

Inicialmente, foi posicionada a cinta do cardiofrequencímetro no tórax do participante e o voluntário foi instruído a permanecer sentado durante 10 minutos em repouso. Posteriormente, foi aferida a PA pelo método auscultatório seguindo a metodologia proposta pela VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial¹ e registrada a FC de repouso.

Os cálculos para estipular a FC de treinamento foram realizados de acordo a seguinte fórmula: $FCT = FC_{rep} + x\% (FC_{teórica\ máxima} - FC_{rep})$ ^{20,21}. Nesta fórmula, FC teórica máxima = $208 - (0,7 \times idade)$ de acordo com o modelo de Tanaka²²; FC_{rep} representa a frequência cardíaca de repouso; x% representa o percentual da frequência cardíaca desejada durante o treinamento; e FCT representa o valor da frequência cardíaca de treinamento.

A intensidade de treinamento utilizada no estudo nos dois ambientes, solo e água, foi moderada e a zona alvo do treinamento utilizada foi entre 50% e 70% da Frequência Cardíaca de Reserva (FC_R)²³ sendo a FC de reserva obtida pela fórmula: $FC_R = FC_{teórica}$

máxima – FCrep.

Antes da aplicação do protocolo no cicloergômetro, os participantes realizaram aquecimento de 10 minutos com caminhada no ambiente que o mesmo realizou o exercício no dia, até atingir a zona alvo de treinamento estipulada.

Logo após, os participantes foram encaminhados para realizarem o exercício em cicloergômetro nos ambientes distintos de forma aleatória determinada por sorteio, sendo o exercício físico realizado durante 30 minutos, conforme o tempo estabelecido pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) que prioriza que exercício físico contínuo deva ser realizado no tempo maior ou igual a 30 minutos²⁴.

Durante a aplicação do protocolo nos dois ambientes foi utilizada a escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg²⁵ modificada (ANEXO 5) com intervalos de 3 minutos.

As variáveis de PA e FC foram mensuradas a cada 10 minutos, sendo os valores registrados em repouso antes do exercício físico, durante e após o exercício físico até atingir 30 minutos pós-exercício. O intervalo entre os protocolos de exercício foram de 2 a 7 dias.

O protocolo da água foi realizado na piscina, da Clínica Escola Vera Tamm de Andrade que tem 7,80 m de comprimento, 5 m de largura, 1,50m de profundidade. A temperatura da água foi de 32 a 34°C e os avaliados realizaram o exercício com a água na altura do processo xifóide. A FC de treinamento na água foi calculada levando em consideração a variação da FC na água segundo os estudos de Krue²⁶ e de acordo com a bradicardia do indivíduo durante a imersão em repouso na posição, profundidade e temperatura utilizadas para a prática de exercícios, subtraindo-se o valor delta obtido do valor de FC estipulado no meio terrestre.

Tanto no solo quanto na água o exercício foi feito em uma única sessão no

cicloergômetro na intensidade moderada conforme descrito nos parágrafos acima e a coleta das variáveis no pós-exercício de ambos os protocolos foram realizadas no solo.

Os participantes foram orientados a levar a vestimenta para o exercício no solo e na água, e o mesmo somente soube em qual ambiente seria realizado o exercício minutos antes do teste. É importante ressaltar que o avaliado foi orientado quanto à execução do teste e a interromper o mesmo na presença de desconforto.

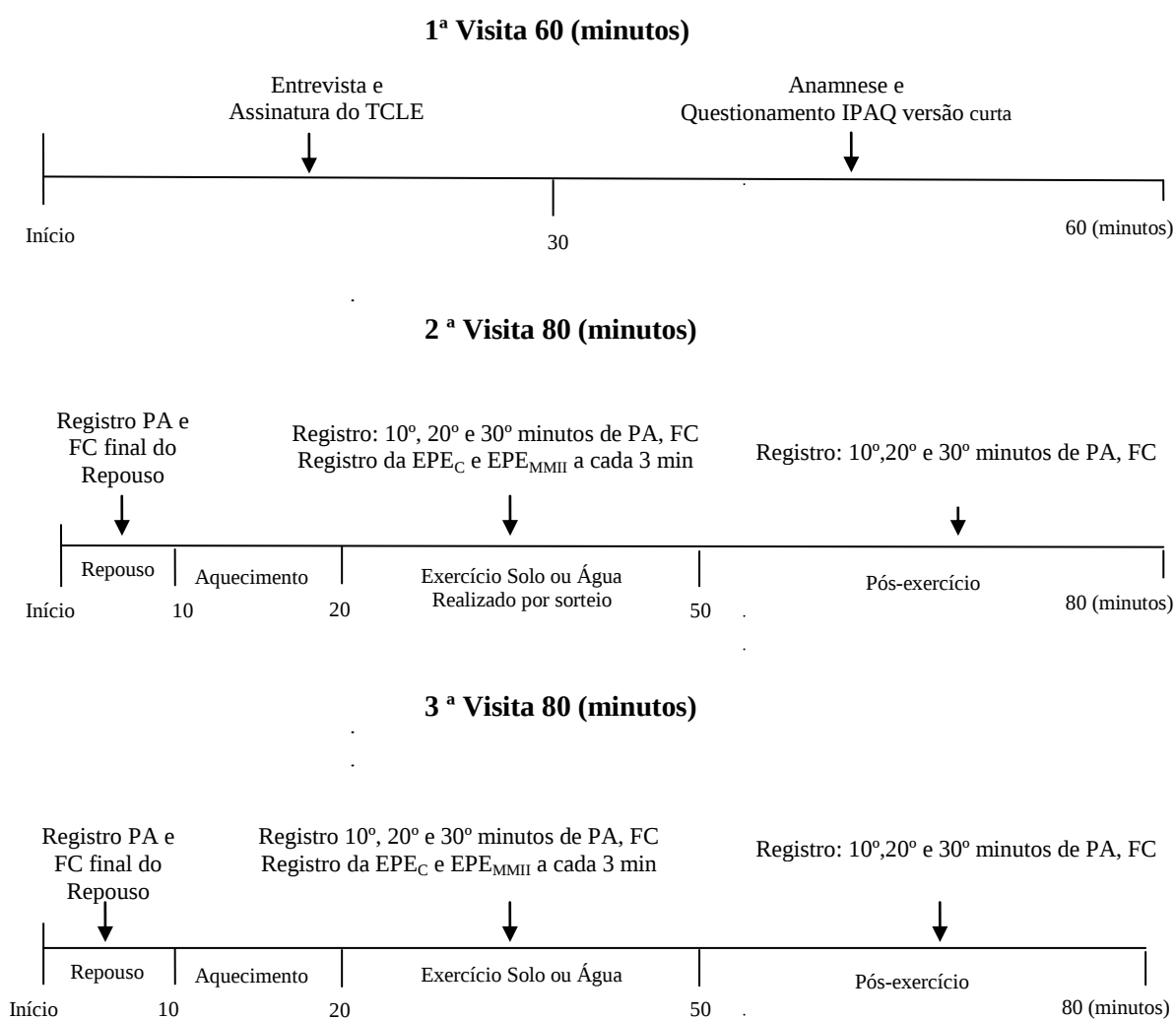


Figura 2.Esquema temporal do protocolo experimental. TCLE= Termo de consentimento livre esclarecido; IPAQ: Internacional de atividade física; PA= Pressão arterial; FC= Frequência cardíaca; EPE_C = Escala perceptiva de esforço central; EPE_{MMII} = Escala de percepção de esforço de membros inferiores.

2.4 Instrumentos utilizados

Para coleta do peso (Kg) foi utilizada balança digital (*Micheletti®*) de modelo MIC 500, e para a altura (cm) usado o estadiômetro (Marca *Kawe®*), ambos fabricados no Brasil.

No exercício no solo foi utilizado a bicicleta ergométrica vertical, (Marca *Caloi®*), de modelo CLB 10 *classic* com capacidade para 150 kg e na água utilizamos a bicicleta aquática (Marca *Hidrocycle®*), modelo *Evolution Fitness*, fabricada em 2005 no Brasil, com carga máxima suportada dentro d'água de 130 kg.

Para aferição da FC foi utilizado cardiofrequencímetro polar RS800CX fabricado em 2013 por Polar Electro Oy, para a PA utilizou-se esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (Marca *Unitec®*) de Modelo Mesa *Plus*, com manômetro com escala de 0 a 300 mm/hg aprovado pelo INMETRO (ML 1122006) e registrado na ANVISA (10432300010), sendo fabricado no Brasil e estetoscópio (Marca *Bic®*) de Modelo *Standard* Membrana Flutuante HS30V ES1503, fabricado no Brasil.

2.5 Análise estatística

Os resultados obtidos foram apresentados como valores médios $\pm$ desvio-padrão dos valores médios. Para testar o pressuposto de normalidade das variáveis investigadas, no presente estudo, foi realizado o teste *Shapiro Wilk*. Foi realizado o Teste T para amostras dependentes para comparar as variáveis hemodinâmicas em repouso avaliadas na segunda e terceira visitas. Para testar as possíveis diferenças entre os efeitos agudos do exercício realizado nos diferentes meios foi realizada ANOVA *two-way* para medidas repetidas. Nos casos de diferença significativa, realizou-se o *Post- Hoc* de *Tuckey*. Para todos os testes

estatísticos, foi adotada diferença significativa quando $p \leq 0,05$. As análises foram conduzidas no programa STATISTICA versão 8.0 (Statsoft, USA).

3. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características físicas dos pacientes do grupo estudado e a tabela 2 apresenta os medicamentos usados pelos pacientes incluídos no presente estudo, note que evidenciou-se em relação ao uso de drogas anti-hipertensivas que os compostos mais usados foram os diuréticos 69,2%(n=9) e bloqueador do receptor adenosina trifosfato 1 (AT1) 46,1% (n=6).

Tabela 1. Características físicas da amostra.

HA	
(n = 13)	
Sexo, homem/mulher	3/10
Idade (anos)	63 $\pm$ 5.06
Peso (kg)	72.64 $\pm$ 10.07
Altura (m)	1.61 $\pm$ 0.07
IMC (kg/m ²)	27.99 $\pm$ 3.81

Resultados apresentados como valor médio $\pm$ erro padrão do valor médio.

IMC= Índice de massa corporal.

Fonte do autor (2017).

Tabela 2. Medicamentos utilizados pelo grupo de hipertensos

Medicamentos	Nº de participantes	%
Diurético	9	69,2
Inibidor adrenérgico	1	7,6
Bloqueador do receptor AT1	6	46,1

Bloqueador do receptor AT1 + Diurético	1	7,6
Inibidor ECA	3	22,9
Sinvastatina	3	22,9

AT= Adenosina trifosfato; ECA= Enzima conversora de angiotensina.
Fonte do autor (2017).

Na tabela 3 estão representados os valores hemodinâmicos de repouso nos dois dias de intervenção, demonstrando que não houve diferença entre as visitas do protocolo experimental. Adicionalmente, foi observado que os valores de PAS e PAD dos participantes verificados no repouso apresentaram um valor médio no solo de 123,38 mmHg e 80 mmHg e na água de 128,61 mmHg e 75,30 mmHg, evidenciando valores normais de PA segundo a VI Diretriz de Hipertensão Arterial¹.

Tabela 3. Valores de hemodinâmicos da PAS, PAD e FC em repouso nos dois ambientes.

Variáveis	Solo	Água	Valor de p
PAS (mmHg)	123±12	128± 13	0,19
PAD (mmHg)	80±9	75±9	0,14
FC (bpm)	78± 6	75±9	0,30

Resultados apresentados como valor médio ± erro padrão do valor médio. PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; FC = Frequência Cardíaca.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 1 ilustra a zona alvo prescrita nas duas intervenções. Sendo esta, apresentada de forma semelhante em ambos os ambientes sem diferença significativa na sua prescrição (p=0,792).

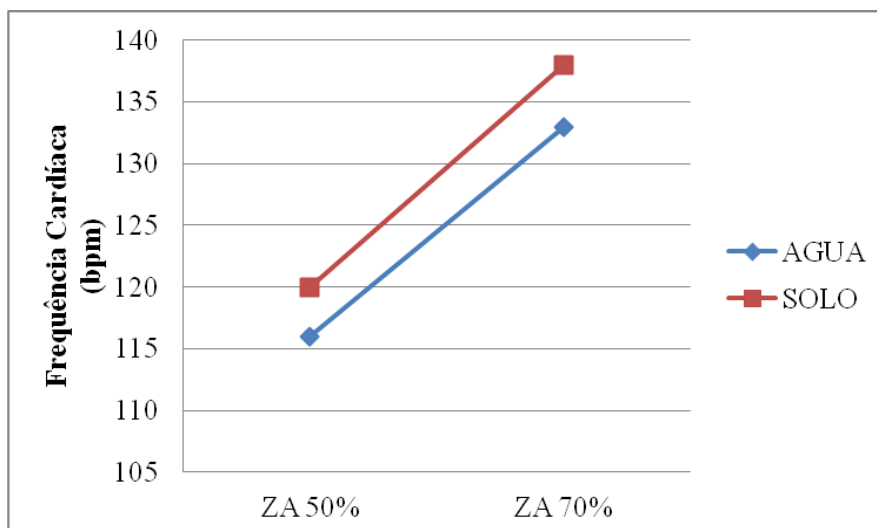


Gráfico 1. Análise comparativa da zona de alvo de treinamento prescritas entre as duas intervenções. ZA 50%= Zona alvo a 50%; ZA= Zona Alvo a 70%.
Fonte do autor (2017).

De acordo com gráfico 2 e 3 verifica-se o comportamento da percepção de esforço central (EPE_C) e de membros inferiores (EPE_{MMII}), respectivamente, no 3º, 12º, 21º e 30º minutos de exercício físico. Como esperado, a resposta inicial nos intervalos entre o 3º e 12º minuto, em ambos os ambientes, mostrou aumento significativo nas duas percepções, sinalizando que o esforço se tornou maior com o exercício físico de moderada intensidade. Entretanto ao longo do exercício físico, entre o 12º e 30º minuto, foi observado que o esforço se manteve estável nos dois ambientes. Portanto, verifica-se que não houve diferença significativa entre EPE_C ($p=0,36$) e EPE_{MMII} ($p=0,80$) nesses momentos nas duas intervenções.

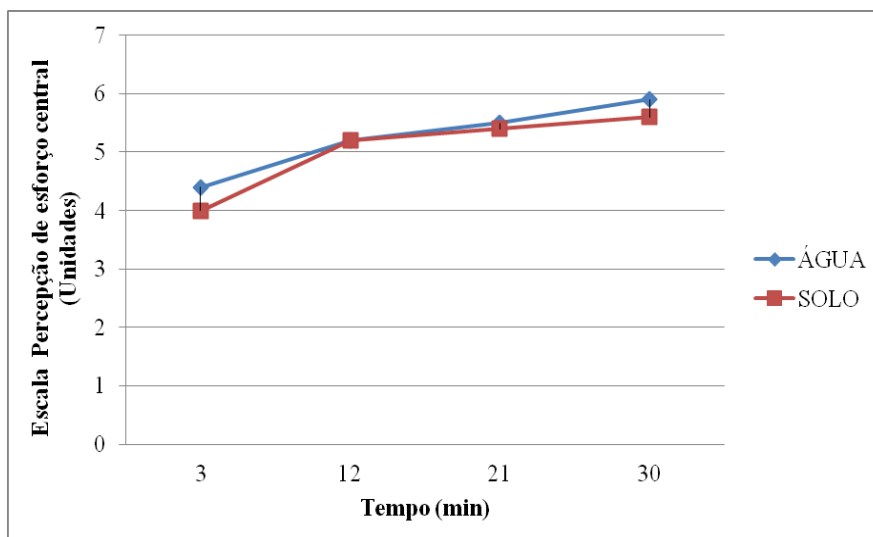


Gráfico 2. Análise comparativa da escala de percepção do esforço central, entre as duas intervenções.
Fonte do autor (2017).

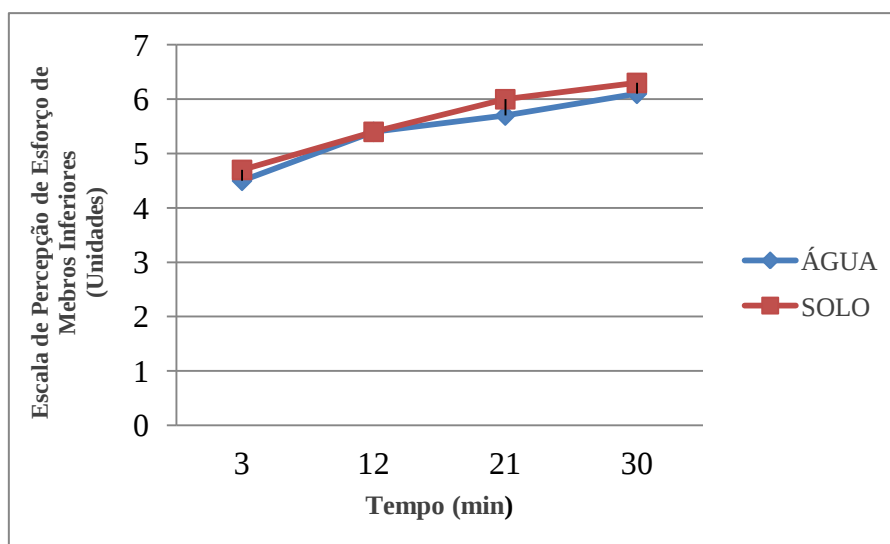


Gráfico 3. Análise comparativa da escala de percepção do esforço de membros inferiores entre as duas intervenções.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 4 mostra o comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) durante o protocolo nos dois ambientes no repouso e nos 10º, 20º e 30º minutos de exercício físico. Nota-se que, como esperado, o comportamento fisiológico foi semelhante entre as duas intervenções ($p= 0,70$), evidenciando aumento significativo da PAS na transição repouso e exercício ($p<0,01$) e manutenção dos níveis pressóricos elevados durante o exercício ($p>0,05$) em ambos os ambientes.

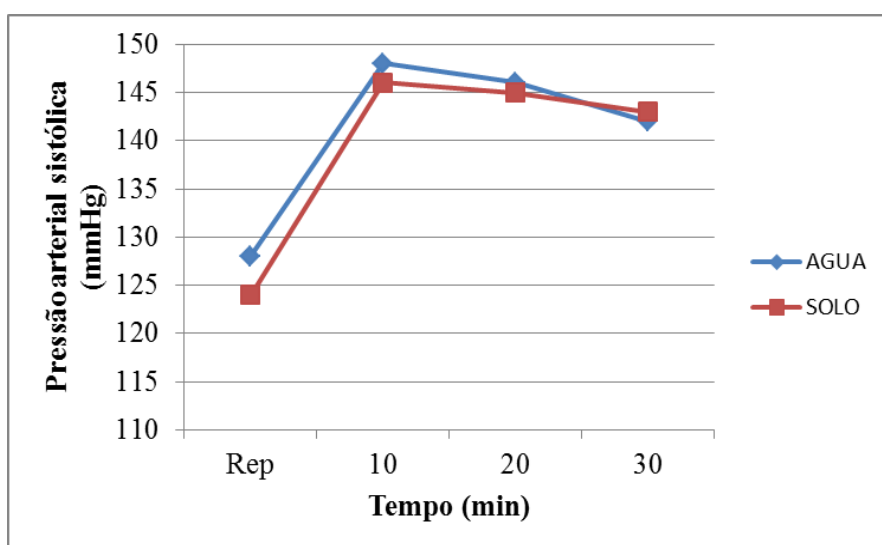


Gráfico 4. Análise comparativa do comportamento da pressão arterial sistólica durante o exercício nos dois protocolos de intervenções. Rep= repouso.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 5 mostra o comportamento da pressão arterial diastólica (PAD) durante o protocolo nos dois ambientes no repouso e nos 10º, 20º e 30º minutos de exercício físico. Nota-se que, como esperado, o comportamento fisiológico foi semelhante entre as duas intervenções ($p=0,36$), evidenciando aumento significativo da PAD na transição repouso e exercício ($p<0,01$) e manutenção dos níveis pressóricos elevados durante o exercício físico em ambos os ambientes, sendo evidenciado aumento desta variável na transição do repouso e durante o exercício, porém não apresentando diferença significativa entre os protocolos dos dois ambientes ($p>0,05$).

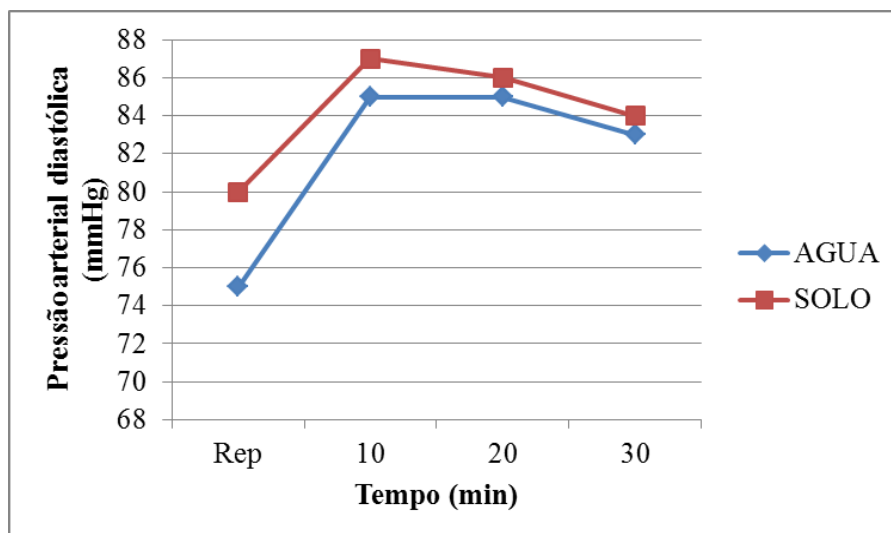


Gráfico 5. Análise comparativa do comportamento da pressão arterial diastólica durante o exercício dos dois protocolos de intervenções. Rep = repouso
Fonte do autor(2017).

O gráfico 6 mostra o comportamento da FC durante o protocolo nos dois ambientes no repouso e nos 10º, 20º e 30º minutos de exercício físico. Nota-se que, como esperado, o comportamento fisiológico foi semelhante entre as duas intervenções ($p= 0,76$), evidenciando aumento significativo da FC na transição repouso e exercício ($p<0,01$) e manutenção dos níveis pressóricos elevados durante o exercício (efeito tempo, $p>0,05$) em ambos os ambientes.

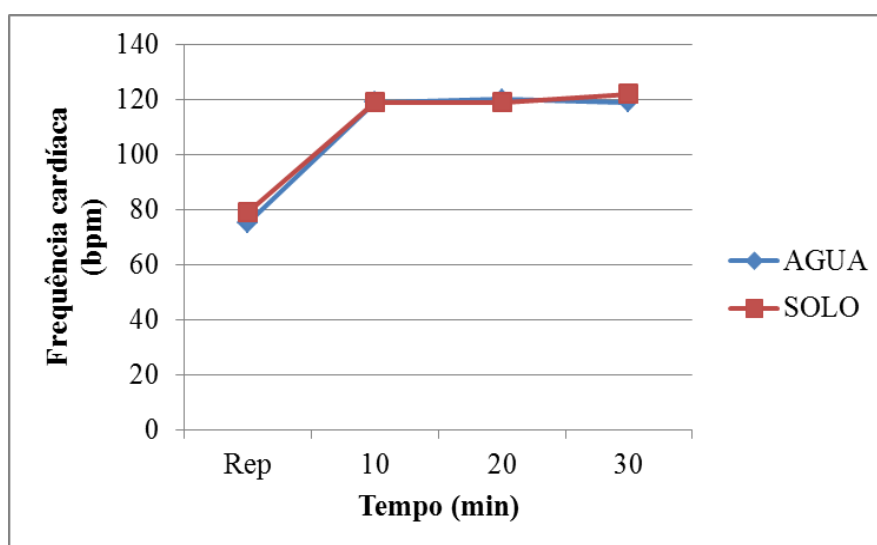


Gráfico 6. Análise comparativa do comportamento da frequência cardíaca durante o exercício dos dois protocolos de intervenções. Rep= repouso.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 7 representa o comportamento da PAS durante os 30 minutos pós-exercício em ambos os ambientes. Evidenciando o efeito hipotensor pós-exercício com redução significativa da PAS no 10º, 20º e 30º minutos apenas após a intervenção do solo ($p=0,04$). Na intervenção da água houve uma diminuição PAS pós-exercício, porém sem diferença significativa ($p>0,05$).

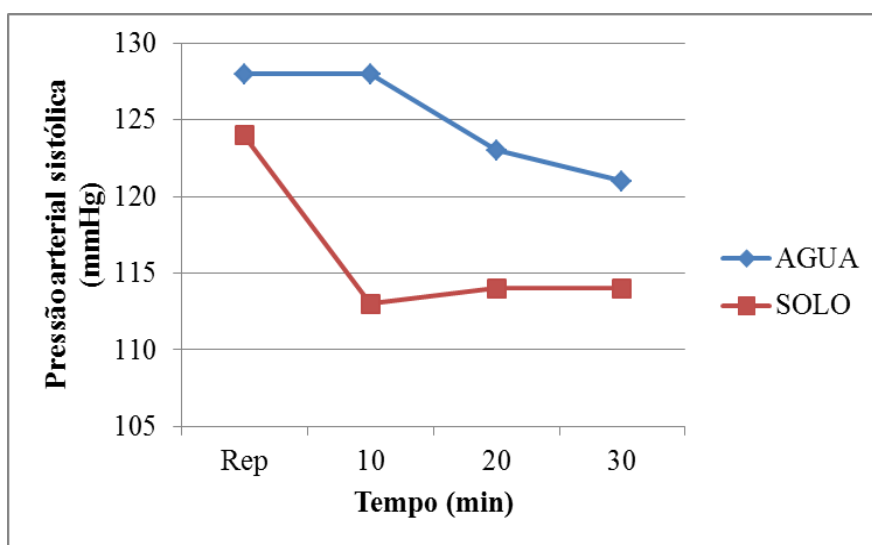


Gráfico 7. Análise comparativa do comportamento da pressão arterial sistólica durante a recuperação dos dois protocolos de intervenções. Rep= repouso.
Fonte do autor(2017).

O gráfico 8 demonstra o comportamento da PAD pós-esforço (PAD_{PE}), sem variação significativa ($p>0,05$), em relação a pressão arterial diastólica de repouso (PAD_{REP}) em ambos os dias de intervenção.

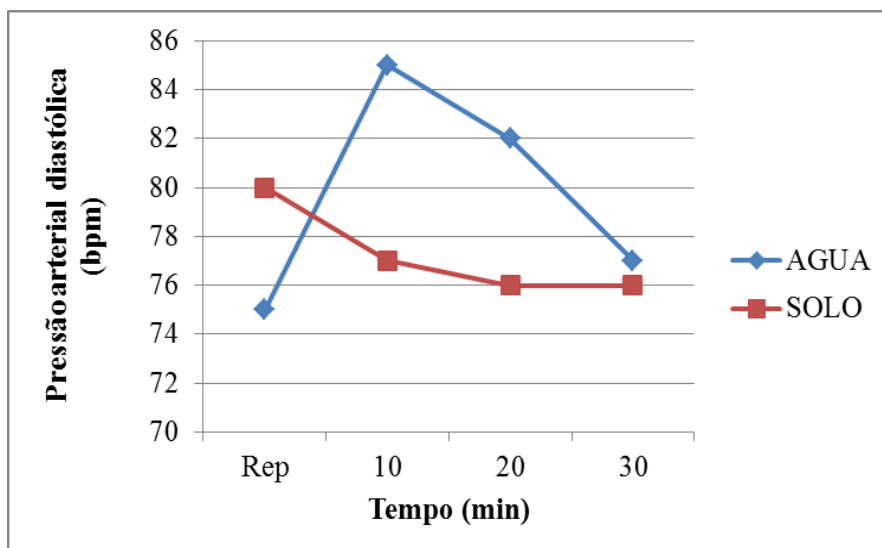


Gráfico 8. Análise comparativa do comportamento da pressão arterial diastólica durante a recuperação dos dois protocolos de intervenções. Rep= repouso.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 9 evidenciou que a variável de frequência cardíaca pós-exercício (FC_{PE}) se recuperou apenas após o exercício no solo, no 30º pós-exercício, momento em que a FC se tornou estatisticamente semelhante ao repouso ($p>0,05$). Após o exercício físico realizado na água, esta variável não se recuperou ($p<0,05$).

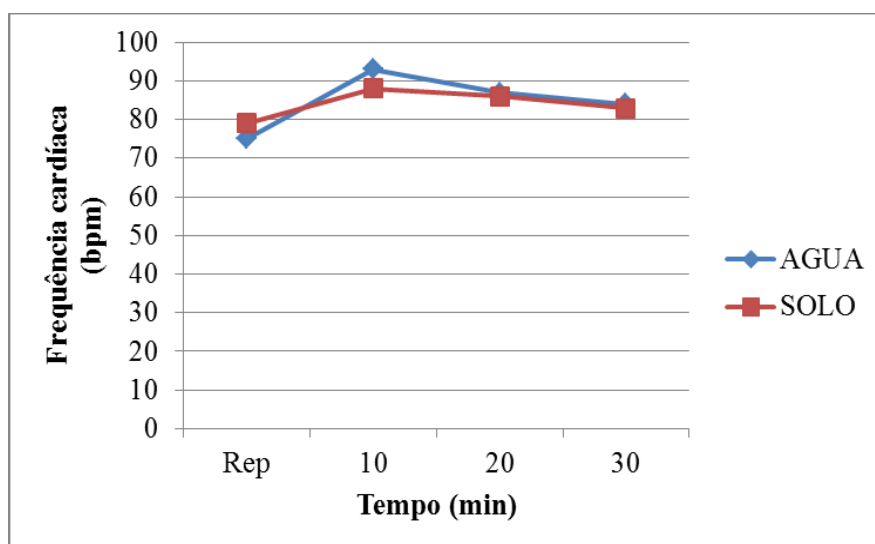


Gráfico 9. Análise comparativa do comportamento da frequência cardíaca durante a recuperação dos dois protocolos de intervenções. Rep= repouso.
Fonte do autor (2017).

O gráfico 10 ilustra o comportamento hemodinâmico das variáveis de um dos participantes, durante os dois protocolos experimentais, caracterizando os resultados demonstrados no estudo. Estas variáveis estão demonstradas na figuras A, B e C.

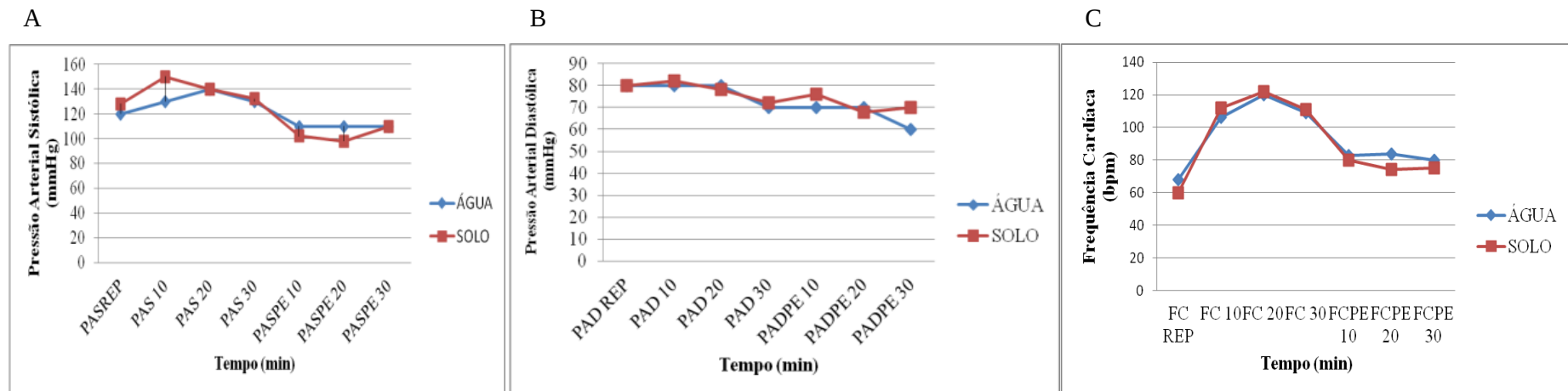


Gráfico 10. Comportamento hemodinâmico de um dos participantes do estudo nos dois ambientes. A. Comportamento da PAS nos 2 ambientes; B. Comportamento da PAD nos dois ambientes e C. comportamento da FC nos dois ambientes. PAS_{REP}=Pressão arterial sistólica de repouso; PAS= Pressão arterial sistólica; PAS_{PE}=Pressão arterial sistólica pós esforço; PAD_{REP}=Pressão arterial diastólica repouso; PAD=Pressão arterial diastólica; PAD_{PE}=Pressão arterial diastólica pós esforço; FC_{REP}=Frequência cardíaca repouso; FC=Frequência cardíaca; FC_{PE}=Frequência cardíaca pós-esforço.
Fonte do autor (2017).

4. DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo demonstram que uma única sessão de exercício físico aeróbio em cicloergômetro numa intensidade de 50 a 70% FC_R promove redução da PAS no solo durante a fase de pós-exercício, e recuperação da FC aos 30 minutos de pós-exercício no solo. Em relação à intervenção na água esses resultados não foram significativos. Desta forma, esse é o primeiro estudo a utilizar o cicloergômetro em dois ambientes distintos com a mesma intensidade, em idosos hipertensos.

Segundo o estudo de Luza *et al.*¹⁴ o qual realizou quatro protocolos, sendo dois de repouso e dois de exercícios, compostos por uma caminhada no solo e de exercícios de alongamento, relaxamento, aeróbios e de fortalecimento na água, a fim de avaliar o efeito dos quatro protocolos sobre a PA, FC e volume de diurese em indivíduos hipertensos e normotensos, apresentou como resultados que uma sessão de exercício físico no solo com duração de 45 minutos, em intensidade de 83 e 85% da FC_R , provoca redução da PAS no solo, e redução da FC em ambos ambientes no pós exercício aos 30, 60 e 90 min. nos indivíduos hipertensos.

Em contrapartida ao presente estudo, as variáveis avaliadas no estudo descrito acima de Luza *et al.*¹⁴ foram verificadas em um tempo maior de recuperação e os protocolos de exercícios nos dois ambientes não foram realizados de forma igual em relação aos tipos de exercício e tempo de atividade, o que podem levar a discordância nos resultados encontrados em ambos os estudos. Em relação à PAD esses valores não foram significativos corroborando com os resultados do presente estudo.

Já em outro estudo realizado apenas na água, o qual avaliou o efeito de um programa de exercícios aquáticos contendo exercícios aeróbios, de fortalecimento, alongamento e relaxamento sobre a capacidade funcional aeróbia e PA de mulheres hipertensas durante 14

sessões, demonstrou uma redução da PAS no período de pós-exercício²⁷. Esse resultado vai contra o achado na presente pesquisa a qual não demonstrou redução significativa nos níveis pressóricos nesse ambiente mesmo a coleta dos valores pós-esforço sendo realizadas ao mesmo tempo em ambos os estudos (10, 20 e 30 min. pós-exercício). Entretanto, no presente estudo o exercício realizado teve somente características aeróbias e a coleta dos valores pressóricos durante a fase de recuperação em ambos os protocolos foram realizadas no solo, com o paciente sentado, já nesse outro estudo além de não ser demonstrado o local da aferição pressórica pós-exercício, o exercício realizado não apresentou somente características aeróbias, o que dificulta as comparações interexperimento.

Em relação a intensidade utilizada na prescrição do exercício, os resultados de estudos sobre a magnitude da hipotensão arterial pós-exercício são conflitantes. Cunha *et al.*²⁸, comparou os efeitos hipotensores do exercício na esteira ergométrica em uma intensidade constante e em uma intensidade variada, no qual o mesmo caracterizou pelo exercício realizado entre a intensidade de 50 a 80% da FC_R não obteve efeitos hipotensores pós-exercício quando comparado com o exercício de intensidade constante, realizado somente na intensidade de 60% da FC_R. Em contrapartida o estudo de Gonçalves *et al.*²⁹, avaliou o comportamento dos níveis de PA no período de recuperação após uma sessão de exercício físico aeróbio a 50 e 75% FC_R em idosos hipertensos, confirmou os resultados encontrados na presente pesquisa onde houve um efeito hipotensor pós-exercício com uma intensidade que variou dentro da zona alvo pré-estabelecida no estudo.

Nesse sentido de verificar a magnitude da hipotensão pós-esforço, outro fator que influencia de forma importante é a duração do exercício físico realizado⁴. Alguns autores demonstram em seus estudos que exercícios com um maior tempo é capaz de potencializar tanto a magnitude quanto a duração da queda pressórica pós-exercício^{11,30}. Entretanto vale salientar que as diferenças metodológicas existentes entre os estudos dificultam as

comparações.

Contudo, levando em consideração a regulação da PA após o exercício sob o aspecto fisiológico, esta relaciona-se a fatores hemodinâmicos, humorais e neurais^{31,32}. Sendo que em alguns estudos é descrito que os mecanismos fisiológicos responsáveis por essa hipotensão estão relacionados à redução do débito cardíaco e da resistência periférica^{4,10,33}. Neste sentido, Halliwell³⁴ descreve que a diminuição pressórica pós-exercício resulta de reduções persistentes da resistência vascular, mediadas pelo sistema nervoso autônomo e substâncias vasodilatadoras.

Entretanto, quando se procura uma justificativa fisiológica que demonstre o efeito hipotensor mais significativo no solo do que na água, a maioria dos estudos não apresentam uma abordagem concreta. O que é levado em consideração quando se comparara esses dois ambientes são as modificações nas respostas fisiológicas em decorrência da imersão, em que o aumento do retorno venoso ocorre à medida que aumenta a profundidade de imersão, devido à elevação da pressão hidrostática sobre os vasos sanguíneos, ocasionando redistribuição sanguínea e consequentemente aumento do volume sanguíneo central, do débito cardíaco e volume sistólico³³.

Além disso, é importante destacar a temperatura como outra propriedade da água que interfere diretamente nas respostas fisiológicas nos exercícios realizados nesse ambiente. Evidencia-se que temperaturas da água mais altas parecem ter maior efeito sobre o sistema cardiovascular, onde destacamos a elevação da FC³⁵. Entretanto, exercícios realizados em temperaturas mais baixas podem levar a uma diminuição do metabolismo, da FC cardíaca e das funções circulatórias³⁶.

No entanto, quando se refere a hipertensos idosos tem se considerado que o efeito hipotensor após o exercício pode ocorrer devido à diminuição do débito cardíaco⁴. Nesse mesmo sentido Brandão Rondon *et al.*³⁷, justifica o exposto acima relatando que a resistência

vascular periférica não é modificada nesses pacientes, pois segundo Bilato e Crown³⁸, ocorrem modificações estruturais, arquitetônicas e vasculares. Além disso, comprova também que nos primeiros 30 minutos, esta redução no débito cardíaco ocorre basicamente devido a uma diminuição do volume sistólico e do volume diastólico final no ventrículo esquerdo e entre 60 a 90 min., a hipotensão pós-exercício pode ser referente pela atenuação mantida no volume sistólico e gradativa da FC³⁷.

Algumas limitações ocorreram no presente estudo. Uma delas foi a não possibilidade de realização de um teste ergométrico máximo a fim de obter a FC máxima para melhor prescrição de intensidade no exercício, devido à falta de equipamentos e de uma equipe especializada, entretanto foi utilizado o cálculo da FC máxima estimada e a prescrição do exercício seguiu as orientações da IV Diretrizes de Hipertensão Arterial¹. Outro fator refere-se a não exclusão de indivíduos com outras comorbidades como: obesidade, transtornos de ansiedade, dislipidemia, entre outros, mas em contrapartida o estudo avaliou indivíduos que completam a população geral hipertensa^{38,39}.

A outra restrição é que não foi feito um estudo com o grupo controle, sendo assim não houve um grupo de normotensos que repetiram os dois protocolos, mas ao mesmo tempo os nossos achados são clinicamente relevantes para a população estudada. Além disso, houve uma dificuldade em encontrar publicações recentes e originais demonstrando os efeitos fisiológicos do exercício dentro do ambiente aquático, no que diz respeito à temperatura e efeitos cardiovasculares.

Como perspectiva de estudo há necessidade de pesquisas com uma amostra maior, com comparativos entre os sexos e em que se avalie as respostas hemodinâmicas em hipertensos e normotensos, além disso, um tempo maior para coleta dos valores pós-exercício analisando-se assim o efeito crônico do exercício.

Mesmo diante desse cenário, nossos resultados reforçam a importância dos exercícios

aeróbios na normalização dos níveis pressóricos, podendo evidenciar que a prática regular representa um auxílio no controle da HA.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou verificar hipotensão pós-exercício e recuperação da FC em hipertensos apenas imediatamente após o exercício físico aeróbio em cicloergômetro realizado no solo. Este resultado sugere que esta conduta seja uma importante aliada no controle pressórico de pacientes com hipertensão arterial.

Contudo, não foram encontrados estudos relevantes que relatassem os parâmetros mais adequados, a fim de gerar uma resposta hipotensora mais eficiente. Sendo assim, sugere-se mais estudos que comparem um mesmo tipo de exercício em ambientes distintos, no intuito de esclarecer e demonstrar a intensidade mais efetiva e uma resposta hipotensora mais satisfatória.

6. REFERÊNCIAS

1. Conceituação, epidemiologia e prevenção primária. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão – DBH VI. Rev Bras Hipertens. 2010;17(1):7-10.
2. World Health Organization. Global status report on non communicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization;2011.
3. Santos NS, Costa RF, Krueel LFM. Efeitos de exercícios aeróbicos aquáticos sobre a pressão arterial em adultos hipertensos: revisão sistemática. Rev Bras Ativ Fis Saúd. 2014; 19(5):548-58.
4. Laterza MC, Rondon MUOB, Negrão CE. Efeito anti hipertensivo do exercício. Rev Bras Hipert. 2007; 14(2):104-11.
5. Liu S, Goodman J, Nolan R, Lacombe S, Thomas S. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in pre hypertension. Med Sci Sports Exerc. 2012; 44(9):1644-652.
6. Brum PC, Forjaz CLM, Taís Tinucci T, Negrão CE. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. Rev Paul EducFís.2004;18(1):21-31.
7. Sharman JE, Stowasser M. Australian Association for Exercise and Sports Science Position Statement on Exercise and Hypertension. J Sci Med Sport. 2009; 12(2):252-7.

8. Forjaz CLM, Cardoso CG, Rezk CC, Santaella DF, Tinucci T. Postexercise hypotension and hemodynamics: the role of exercise intensity. *J Sport Med Phys Fitn.* 2004;44(1):54-62.
9. Keller KD, Keller BD, Augusto IK, Bianchi PD'A, Sampedro RMF. Avaliação da pressão arterial e da frequência cardíaca durante imersão em repouso e caminhada. *Fisioter Mov.* 2011;24(4):729-36.
10. Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2001;8(1):89-95.
11. Forjaz MLC, Santaella FD, Rezende OL, Barreto PCA, Negrão EC. A Duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. *Arq Bras Cardio.* 1998;70(2):99-104.
12. Arca EA *et al.* A influência da fisioterapia aquática no controle da pressão arterial e capacidade Funcional de hipertensas. *Rev Salusv.* 2012; 31(3):247-57.
13. Candeloro JM, Caromano FA. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. *Fis Pesq.* 2008;15(1):26-32.
14. Luza M, Siqueira LO, Paqualotti A, Reolão JBC, Schmidt R, Calegari L. Efeitos do repouso e do exercício no solo e na água em hipertensos e normotensos. *Fisio Pesq.* 2011;18(4):346-52.

15. Kruel LFM. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando hidroginástica dentro e fora da água [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria;2000.
16. Gimenes RO, Carvalho NTP, Farelli BC, Mello TWP. Impacto da fisioterapia aquática na pressão arterial de idosos. Rev Mundo Saúd. 2008; 32(2): 170-75.
17. Reis AS, Lima JRP. Efeito agudo de uma aula de hidroginástica sobre a pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres hipertensas controladas com medicação. Rev Min Educ Fís. 2009; 17(2):88-98.
18. Graef FI, Kruel LFM. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. Rev Bras Med Esp.2006; 12(4):221-28.
19. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, *et al.* Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 2012; 6(2): 5-18.
20. American College of Sports. Diretrizes do ACMS para testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro. Guanabara. Koogan,2007.
21. Negrão CE, Barreto ACP. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. Barueri: Manole;2006.

22. Tanaka H, Monahan KG, Seals DS. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *J Am Coll Cardiol*.2001;37(1):153-6.
23. Herdy AH, López-Jimenez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, *et al*. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2014; 103(2Supl.1): 1-31.
24. Linda S. Pescatello, Barry A. Franklin, Robert Fagard, William B. Farquhar, George A. Kelley, Chester A. Ray, American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *American College of Sports Medicine Med Sci Sports Ex-erc*. 2004 Mar; 36(3): 533-53.
25. Borg G, Noble BJ. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science Sport Exerc* 1982; 14:377-81.
26. Kruel LFM, Tartaruga LAP, Dias AC, Silva RC, Picanço PSP, Rangel AB. Frequência cardíaca durante imersão no meio aquático. *Fitness & Performance Journal*.2000;6:46-51.
27. Piazza L, Menta MR, Castoldi C, Reolão JBC, Calegari L. Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas. *Rev Fisioter Pesq*. 2008; 15(3):285-91.
28. Cunha GA, Rios ACS, Moreno JR, Braga PL, Campbell CSG, Simões HG, *et al*. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 12(6): 313-17.

29. Gonçalves IO, Silva GJJ, Navarro AC. Efeito Hipotensivo do Exercício Aeróbio Agudo em Idosos Hipertensos entre 60 e 80 anos. *Rev Bras de Presc e Fisiol do Exer.* 2007; 1(5): 76-84.
30. Christofaro DGD, Casonatto J, Fernandes RA, Cucato GG, Gonçalves CGS, Oliveira AR, *et al.* Efeito da duração do exercício aeróbio sobre as respostas hipotensivas agudas pós-exercício. *Rev SOCERJ.* 2008; 21(6): 404-8.
31. Brito LC. Hipotensão pós-exercício aeróbico e seus mecanismos hemodinâmicos e neurais em pré-hipertensos: Influência da fase do dia e associação com a regulação endócrina circadiana. [dissertação]. São Paulo: Escola de Educação Física e Esporte- Universidade de São Paulo; 2013.
32. Junior LFJ. Regulação Cardiovascular. 2007 [acesso em 2017 jun 14]: 1-5. Disponível em: <<http://www.unb.br/fs/clm/labcor/silabusreg.htm>>.
33. Gonçalves MB *et al.* Respostas agudas do exercício em bicicleta aquática em adultos jovens saudáveis. *Rev Salusvita.* 2015; 34(3): 527- 40.
34. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev.* 2001;29(2):65-70.
35. Ovando AC, Eickhoff HM, Dias JÁ, Winkelmann ER. Efeito da temperatura da água nas respostas cardiovasculares durante a caminhada aquática. *Rev Bras Med Esporte.* 2009; 15(6):

415-19.

36. Aquatic Exercise Association(AEA). Manual do profissional de fitness aquático. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape; 2008.

37. Brandão Rondon MUP, Alves MJNN, Braga AMFW, 34et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. JACC. 2002;39(4):676-82.

38. Bilato C, Crow MT. Atherosclerosis and the vascular biology of aging. Aging Clin. Exp. Res. 1996; 8(4): 221-234.

39. Pierin AM, Jr DM, Fukushima JT, Pinto AR, Kaminaga MM. O perfil de um grupo de pessoas hipertensas de acordo com conhecimento e gravidade da doença. Rev Esc Enferm da USP.2001; 35(1):11-18.

40. Romero AD, Silva MJ, Silva ARV, Freitas RWJF, Damasceno MMC. Características de uma população de idosos hipertensos atendida numa unidade de saúde da família. Rev Rene Fortaleza. 2010 abr-jun; 11(2):72-78.

ANEXO 1

UNIVERSIDADE PRESIDENTE
ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS AGUDOS DE UMA SESSÃO EM CICLOERGÔMETRO NO SOLO E NA ÁGUA NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM HIPERTENSOS

Pesquisador: Isabelle Magalhães Guedes Freitas

Área Temática:

Versão: 3

☒ Captura Retangular

CAAE: 66121717.0.0000.5156

Instituição Proponente: Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.055.871

Apresentação do Projeto:

Não há pendências.

Objetivo da Pesquisa:

Não há pendências.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há pendências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há pendências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há pendências.

Recomendações:

Não há pendências.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as solicitações do relator foram atendidas. Nesse sentido, o projeto está apto para ser realizado.

Endereço: Rodovia MG - 338 - KM 12

Bairro: Colônia Rodrigo Silva

CEP: 36.201-143

UF: MG

Município: BARBACENA

Telefone: (32)3339-4960

E-mail: euricocesar@unipac.br

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE
ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC**



Continuação do Parecer: 2.055.871

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	08/05/2017 14:45:19		Acelto
Recurso Anexado pelo Pesquisador	RECURSO2.pdf	08/05/2017 14:43:39	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
Recurso do Parecer	recurso.pdf	24/04/2017 16:11:50		Acelto
Outros	RECURSO_Projeto.docx	24/04/2017 16:10:56	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_879904.pdf	10/03/2017 18:45:24		Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO.pdf	10/03/2017 18:44:33	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	10/03/2017 18:43:35	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	10/03/2017 18:43:21	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.doc	10/03/2017 18:43:01	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto
Folha de Rosto	folhaDeRosto.docx	10/03/2017 18:41:40	Isabelle Magalhães Guedes Freitas	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BARBACENA, 10 de Maio de 2017

Assinado por:
Eurico Pelxoto Cesar
(Coordenador)

Endereço: Rodovia MG - 338 - KM 12

Bairro: Colônia Rodrigo Silva

CEP: 36.201-143

UF: MG

Município: BARBACENA

Telefone: (32)3339-4960

E-mail: euricocesar@unipac.br

ANEXO 2



Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Faculdade de Ciências da Saúde- FASAB

Campus Magnus – Barbacena - MG

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome			
Endereço			
Telefone 1		Telefone 2	
Email		Identidade	

Vossa(o) senhoria(o), acima identificado, está sendo formalmente convidado a participar voluntariamente do estudo intitulado “EFEITOS AGUDOS DE UMA SESSÃO EM CICLOERGÔMETRO NO SOLO E NA ÁGUA NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM HIPERTENSOS”, estudo a ser orientado pela Prof.^a Isabelle Magalhães Guedes Freitas e realizado pelos alunos da graduação Anderson Clayton Ferreira, Andresa Dayanne Reis, Iara Pâmela de Moura, Márcia H. M. Ernesto do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC.

Estou ciente que o estudo tem como objetivo comparar os efeitos de uma sessão de atividade física aeróbica no solo e na água em cicloergômetro (bicicleta ergométrica) na pressão arterial e frequência cardíaca em hipertensos.

O estudo justifica-se pela busca da efetividade do exercício em cicloergômetro em dois ambientes com uma mesma intensidade e seus possíveis efeitos sobre a frequência cardíaca e pressão arterial em sujeitos hipertensos.

Espera-se como benefício que com a realização do exercício físico em cicloergômetro tanto no solo como na água, ocorra uma redução nos valores da pressão arterial, da frequência

cardíaca e também a manutenção da capacidade funcional em indivíduos hipertensos.

Para isso, o avaliado será submetido a três visitas durante a tarde no período de 14:00 as 18:00 horas, às instalações da Clínica Escola “Vera Tamm de Andrada”, do FISIOLAB e da Piscina localizados na UNIPAC, Campus Magnus, Barbacena – MG (32) 3339-4900. Em cada uma das visitas, diferentes procedimentos serão utilizados, sendo todos realizados por uma equipe qualificada composta por um profissional de fisioterapia e quatro acadêmicos do 9º período, sendo que um destes é educador físico. A descrição dos procedimentos encontra-se abaixo:

- **Visita 1 (≈60 min):** Será destinada a assinatura do termo de consentimento, responder ao questionário IPAQ, realização da anamnese, coleta de medidas antropométricas e familiarização aos procedimentos experimentais.
- **Visita 2 (≈ 80 min):** Realização do exercícios em cicloergômetro no solo ou na água, sendo este determinado no dia da realização do teste de forma aleatória através de sorteio.

Os voluntários ao chegarem na Clínica Escola e no setor de Hidroterapia, ficarão em repouso (sentados) por 10 min. E em seguida serão coletados os valores de Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC).

Logo após, será realizada uma caminhada de 10 min. No ambiente do teste, para que o mesmo possa atingir sua Zona Alvo de Treinamento Estipulada (ZATE), sendo esta considerada a fase de aquecimento. Em seguida irá iniciar o exercício em cicloergômetro (bicicleta ergométrica), onde o voluntário permanecerá por 30 min. Realizando o exercício na intensidade estipulada dentro dos valores da ZATE. A PA e FC serão verificadas de 10 em 10 min. E os valores serão registrados em repouso antes da aplicação do protocolo, durante e após o protocolo até atingir 30 min. Pós-exercício.

- **Visita 3 (≈ 80 min):** Realização dos exercícios em cicloergômetro, no ambiente oposto ao realizado na segunda visita, seguindo os mesmos protocolos anteriormente descritos na visita anterior.

Qualquer atividade física deve ser evitada nos dias de teste antes da coleta dos dados, estando liberado em seguida para a prática rotineira de exercícios. Deve-se evitar também a ingestão de alimentos sólidos no mínimo duas horas antes da realização dos testes e ao ingressar na piscina.

Não haverá reembolsos para custear gastos de transporte e alimentação.

É importante ainda destacar:

1. Em estudos dessa natureza, pode ocorrer algum tipo de desconforto, mesmo que raro, como: dores musculares, lesões musculares; cansaço, tonteira ou outras manifestações típicas da realização de esforços físicos de alta intensidade. Caso aconteça algum desses problemas, um profissional médico avaliará minha condição de saúde, orientando-me sobre as condutas mais adequadas a serem seguidas. Todos os custos de possíveis intercorrências correrão por conta dos pesquisadores responsáveis.
2. Caso alguma anormalidade seja detectada antes ou durante os procedimentos deste experimento, a participação será automaticamente vetada;
3. Será disponibilizada a utilização dos banheiros com chuveiros após a utilização da piscina para higienização pessoal.
4. Todos os dados referentes a participação nesse estudo, incluindo o relatório final será disponibilizado de forma individualizada para cada sujeito;
5. Todas as informações obtidas nos testes realizados serão única e exclusivamente utilizadas para fins acadêmicos e científicos, incluindo publicação em literatura especializada, sendo respeitado o anonimato dos sujeitos;

6. Os indivíduos participantes da pesquisa têm plena liberdade para afastar-se do estudo em questão, a qualquer momento que desejar, sem nenhuma obrigatoriedade de prestar quaisquer esclarecimentos e sem um único ônus à sua própria pessoa.
7. A participação no estudo não está atrelada a qualquer penalidade ou recompensa nas atividades acadêmicas do aluno que venha participar como voluntário desse estudo.
8. As vias de contato entre os pesquisadores e os sujeitos serão através de ligações ou contato eletrônico. Tal procedimento tem como objetivo detalhar os momentos de envolvimento dos sujeitos com o estudo.
9. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.
10. Declaro ter tido todas as minhas dúvidas esclarecidas e se necessário, tenho toda a liberdade de solicitar novos esclarecimentos aos responsáveis pelo estudo e declaro estar ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma me identificar, será mantido em sigilo.

Este documento será elaborado em duas vias originais, sendo que uma permanecerá com o participante e outra com o pesquisador responsável.

Barbacena, ____ de _____ de 2017

Horário: h____e ____ min

Voluntário

Testemunha

Investigador Responsável

Testemunha

Autorização

Autorizo o registro fotográfico da minha pessoa durante a realização de quaisquer procedimentos relacionados a este estudo, sabendo que será utilizado única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, incluindo publicação em literatura especializada. A negativa a esta autorização não inviabiliza minha participação neste estudo.

Voluntário

Investigador Responsável**Pesquisadores responsáveis pelo projeto:**Pesquisador₁: _____Pesquisador₂: _____Pesquisador₃: _____Pesquisador₄: _____

Instituição: Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Faculdade de Ciências da Saúde- FASAB

Graduação de Fisioterapia- Campus Magnus.

Rodovia MG 338, Km 12 Portão B- Colônia Rodrigo Silva, Barbacena-MG

Telefone para contato: (32) 3339-4900

Comitê de ética em Pesquisa

CEP da Universidade Presidente Antônio Carlos – Faculdade de Ciências da Saúde – FASAB

Protocolo # – Aprovado em:

Prof. Orientador

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA –

Nome: _____
Data: ____/____/____ Idade : _____ Sexo: F () M ()

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: _____

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

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo?()Sim()Não.

6. Você sabe o objetivo do Programa?()Sim ()Não

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA IPAQ

1.MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ☐ 5 dias/sem e ☐ 30 minutos por sessão

b) VIGOROSA: ☐ 3 dias/sem e ☐ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ☐ 5 dias/sem e ☐ 30 minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

a) VIGOROSA: ☐ 3 dias/sem e ☐ 20 minutos por sessão;

b)MODERADA ou CAMINHADA: ☐ 5 dias/sem e ☐ 30 minutos por sessão;ou

c) Qualquer atividade somada: ☐ 5 dias/sem e ☐ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

a) Frequência: 5 dias /semana **ou** b) Duração: 150 min. /semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

1. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana. **Exemplos:**

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração

ANEXO 4**FICHA DE AVALIAÇÃO****1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

NOME _____ IDADE: _____ DATA NASCIMENTO: ____/____/____

Endereço: _____ Cidade: _____ UF: _____

Estado Civil _____ Profissão: _____ Etnia: _____

Contato: (____) _____ - (____) _____

Médico Responsável: _____

2. HISTÓRICO MÉDICO**2.1 Data do último exame físico/ou médico:** _____**2.2 Marque aquele que tinha tido cardiopatia antes dos 50 anos:**

() Pai () Mãe () Irmão(ã) () Avô/Avó

2.3 Marque intervenção cirúrgica que você tenha feitos

() coluna

() coração

() Articulação

() Hérnia de disco

() rim

() Pulmão

() olhos

() outra _____

Qual o tipo de cirurgia? _____

2.4 Marque o problema abaixo que tenha sido diagnosticado(a) ou tratado (a) por médico:

- () Alcoolismo () Diabetes () Prob.renal () PA alta
- () Artrite () Prob.Musculares () Prob.Oculares () Enfisema
- () Úlcera () Asma Outros _____
- () Anemia () Obesidade

2.5 Descreva o(s) medicamento(s) utilizado(s) nos últimos tempos:

3. HISTÓRIA DE VIDA

Sono: () Reparador () Não Reparador

Fumante: () Sim () Não Quanto tempo parou de fumar? _____

Etilista: () Sim () Não Quanto tempo parou de beber? _____

Bebe () café () chá Quantas xícaras ao dia? _____

Práticas Esporte () sim () Não Qual exercício? _____

4. FATORES DE RISCO

Dislipidemia: () sim () Não Estresse: () sim () Não

Outros: _____

5. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Doenças de pele () S () N

Indivíduos fisicamente ativos () S () N Insuficiência cardíaca () S () N

Contra-indicação práticas de exercícios () S () N Cardiopatia isquêmica () S () N

Angina instável () S () N

Lesões musculoesqueléticas ()S () N Hipertensão estágio III()S () N
 Hidrofobia ()S () N Troca de anti-hipertensivos ()S () N
 Machucados no corpo ()S () N Mudanças nas doses()S () N

6. SINAIS E SINTOMAS RELACIONADOS COM ALTERAÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR?

Lipótímia: ()Sim () Não Quanto tempo? _____
 Síncope: ()Sim () Não Quanto tempo? _____
 Palpitação: ()Sim () Não Quanto tempo? _____
 Dor Precordial: ()Sim () Não Quanto tempo? _____
 Dispnéia: ()Sim () Não Quanto tempo? _____

7. EXAME FÍSICO:

PA: _____ mmHg FC: _____ Bpm Spo2: _____ %
 Fr: _____ irpm Peso: _____ kg Altura: _____ mm IMC: _____

Barbacena _____ de _____, 2017.

Assinatura do voluntário

Anderson Clayton Ferreira

Andresa Dayanne Reis

Iara Pâmela Moura

Márcia Helena Maria Ernesto

AVALIAÇÃO SOLO

Data ____/____/2017 Horário

$FC_{\text{Teórica max}} = 208 - (0,7 \times \text{IDADE})$	
$FCT_{50\%} = FCR + 50\% (FC_{\text{Teórica max}} - FC_{\text{Rep}})$	$FCT_{70\%} = FCR + 70\% (FC_{\text{Teórica max}} - FC_{\text{Rep}})$

	PA (mmHg)	FC (Bpm)
Repouso SOLO		
Aquecimento		
Exer. após 10 min		
Exer. após 20 min		
Exer. após 30 min		
Pós Exerc. 10 min		
Pós Exerc. 20 min		
Pós Exerc. 30 min		

AVALIAÇÃO ÁGUA

Data ____/____/2017 Horário:

$FC_{\text{Teórica max}} = 208 - (0,7 \times \text{IDADE})$	
$FCT_{50\%} = FCR + 50\% (FC_{\text{Teórica max}} - FC_{\text{Rep}})$	$FCT_{70\%} = FCR + 70\% (FC_{\text{Teórica max}} - FC_{\text{Rep}})$

	PA (mmHg)	FC (Bpm)
Repouso ÁGUA		
Aquecimento		
Exer. após 10 min		
Exer. após 20 min		
Exer. após 30 min		
Pós Exerc. 10 min		
Pós Exerc. 20 min		
Pós Exerc. 30 min		

ANEXO 5

Escala de Percepção subjetiva de esforço de Borg modificada.

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima