

Efeito de diferentes intensidades de exercício físico nos  
valores da pressão arterial pós-exercício de indivíduos  
idosos praticantes de exercício físico

**Márcio Daniel Duarte Fonseca**

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação  
do Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do  
Grau de Mestre em Exercício e Saúde.*

Orientado por

**Fernando Manuel Tavares da Silva Ribeiro**

**Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães**

**Dezembro**

**2017**



Efeito de diferentes intensidades de exercício físico nos  
valores da pressão arterial pós-exercício de indivíduos  
idosos praticantes de exercício físico

**Márcio Daniel Duarte Fonseca**

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação  
do Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do  
Grau de Mestre em Exercício e Saúde, ao abrigo do  
artigo 20º do Decreto-Lei 74/2006, de 24 de março.*

Orientado por

**Professor Doutor Fernando Manuel Tavares da Silva Ribeiro**

**Professor Doutor Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães**

**Dezembro**

**2017**

I

## Ficha de catalogação

**Fonseca, M. (2017)**, *Efeito de diferentes intensidades de exercício físico nos valores da pressão arterial pós-exercício de indivíduos idosos praticantes de exercício físico*. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança.

Bragança, Portugal, dezembro 2017.

Palavras-chave: HIPOTENSÃO PÓS-EXERCÍCIO, INTENSIDADE, EXERCÍCIO, IDOSOS.

## **“Agradecimentos”**

Quero desde já agradecer a inqualificável ajuda e suporte dos professores Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães e Fernando Manuel Tavares da Silva Ribeiro, que foram durante todo este processo uns guias e alicerces para que o mesmo se concretizasse.

Quero também agradecer em grande parte à minha namorada que me forneceu imenso apoio e me transmitiu vontade e garra para a finalizar.



## Índice

Ficha de catalogação .....	II
“Agradecimentos” .....	III
Índice de tabelas.....	VII
Índice de figuras .....	IX
Resumo .....	XI
Abstract.....	XIII
Lista de abreviaturas.....	XV
1. Introdução .....	1
1.1 Epidemiologia.....	1
1.2 Hipertensão e a sua relação com outras doenças.....	2
1.3 Exercício e a hipertensão .....	3
1.4 Hipotensão pós-exercício .....	5
2. Problema.....	12
3. Objetivos.....	12
3.1 Geral .....	12
3.2 Específicos .....	12
4. Hipóteses .....	12
5. Metodologia .....	13
5.1 Participantes.....	13
5.2 Protocolo de exercício.....	13
5.3 Procedimentos .....	14
5.4 Tratamento estatístico .....	17
6. Resultados .....	18
7. Discussão .....	24
8. Conclusões.....	28
Referências Bibliográficas.....	29
Anexos .....	XVII

Anexo 1 – Consentimento informado .....	XVII
Breve descrição do estudo .....	XVIII
Anexo 2- Ficha de anotação da pressão arterial .....	XIX
Ficha de anotação da Pressão arterial .....	XX

## Índice de tabelas

Tabela 1- Definições e classificação dos níveis de pressão arterial, segundo as diretrizes europeias referentes às doenças cardiovasculares (38) .....	9
Tabela 2 - Caracterização da amostra, frequência cardíaca e pressão arterial .....	18
Tabela 3 - Médias e desvios-padrão da PAS e PAD para o grupo total (em mmHg), * significativamente diferente da medição em repouso, $p < 0,05$ . .....	19
Tabela 4 - Evolução da PAS e PAD no grupo de medicados e não medicados. *significativamente diferente da medição em repouso, $p < 0,05$ .....	23



## Índice de figuras

Figura 1 - Relação entre a obesidade e a hipertensão arterial. Possíveis mecanismos pelos quais a obesidade pode motivar a hipertensão. ....	2
Figura 2 - Esfigmomanómetro MEDEL ELITE .....	15
Figura 3 - Variação percentual da pressão arterial sistólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. *diferença estatisticamente diferente para repouso, $p<0,05$ .....	20
Figura 4 - Variação percentual da pressão arterial diastólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. *diferença estatisticamente diferente para repouso, $p<0,05$ .....	21
Figura 5 - Variação percentual da pressão arterial diastólica nos indivíduos não medicados entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. *diferença estatisticamente diferente para repouso, $p<0,05$ .....	21
Figura 6 - Variação percentual da pressão arterial diastólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso para o grupo com medicação. *diferença estatisticamente diferente para repouso, $p<0,05$ .....	22



## Resumo

**Introdução:** A realização de uma única sessão de exercício físico é uma das formas de fazer baixar a pressão arterial por algumas horas após a sua realização. No entanto, ainda não se conhece na totalidade a resposta da hipotensão pós-exercício em função de algumas características do exercício físico, nomeadamente da intensidade, da duração, do tipo de exercício, entre outros. Existe, portanto, uma necessidade de perceber melhor o efeito de diferentes intensidades de exercício na variação dos valores da pressão arterial de repouso pós-exercício.

**Objetivos:** Verificar se duas sessões de exercício físico a 30 e 60% da frequência cardíaca de reserva induzem hipotensão pós exercício em idosos praticantes de exercício físico regular, e averiguar a existência de possíveis diferenças nos valores da pressão arterial de repouso pós-exercício entre ambas as intensidades.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 19 sujeitos idosos de ambos os sexos (12 mulheres e 7 homens, 10 com hipertensão, 9 sem, média de idades:  $66 \pm 7,52$ ), os quais realizaram duas sessões de exercício aeróbio, uma a 30% e outra a 60% das suas frequências cardíacas de reserva respetivas, por 30 minutos, numa passadeira rolante, onde nos primeiros 5 minutos foi feita uma ativação funcional de modo a que os mesmos atingissem a intensidade pretendida e nos últimos 5 foi realizado o retorno à calma. Os valores da pressão arterial e frequência cardíaca foram recolhidos antes, durante, imediatamente após, 1,2,3,4,5 e 6 horas após a realização de cada sessão de exercício.

**Resultados:** Na intensidade de 30% não se observaram diferenças estatisticamente significativas quanto à pressão arterial, quer sistólica, quer diastólica, relativamente aos valores de repouso, enquanto que na intensidade de 60% foram observadas diferenças estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica às 1,5 e 6 horas após a realização da sessão e na pressão arterial diastólica no momento imediatamente após a realização da sessão, em relação aos valores de repouso.

**Conclusão:** Uma única sessão de exercício realizada a 60% da frequência cardíaca de reserva induz diminuições estatisticamente significativas da pressão arterial em relação aos valores de repouso. A maior intensidade de exercício parece ser um fator crucial para o efeito hipotensivo motivado pela realização de exercício físico.

**Palavras-chave:** hipotensão pós-exercício, intensidade de exercício, exercício aeróbio, idosos, frequência cardíaca de reserva.



## Abstract

**Introduction:** A single bout of exercise is one of the ways to lower blood pressure for a few hours after its completion. Even so, it's not fully known yet how the post-hypotension response regarding some characteristics of the exercise, such as intensity, duration, type of exercise, among others, induce a greater or lesser post-exercise hypotension. Therefore, there is a necessity of better understanding the effect of different exercise intensities in the discrepancies of post-exercise blood pressure values.

**Objectives:** Verify if two sessions of exercise of 30 and 60% of the heart rate reserve induce post-exercise hypotension in regularly exercised old aged people, and check the existence of possible differences in post-exercise rest blood pressure values between both intensities.

**Methods:** The sample was based on 19 old aged people from both sexes (12 women, 7 men, 10 with hypertension, 9 without,  $66 \pm 7.52$  years old) which were submitted to two sessions of aerobic exercise, one of 30% and another of 60% of their respective heart rate reserve, for 30 minutes, on a treadmill, in which the first 5 minutes a warmup was done in order for them to get to the pretended intensity, and in the last 5 minutes the cooldown phase was done. The blood pressure and heart rate values were assessed before, during, right after, 1.2.3.4.5 and 6 hours after each exercising session.

**Results:** In the intensity of 30% no statistical differences were observed for the blood pressure, either systolic or diastolic, in comparison to the rest values, whereas for the intensity of 60% there were significant statistical differences in the systolic blood pressure at 1,5 and 6 hours after exercising and in the diastolic blood pressure in the moment right after exercising, in comparison to rest values.

**Conclusion:** A single bout of exercise, done at 60% of the heart rate reserve, induces significant statistical decreases of blood pressure in comparison to the rest values. Higher intensities in exercise sessions seem to be a crucial factor for the hypotensive effect caused by the practice of physical exercise.

**Key words:** post-exercise hypotension, exercise intensity, aerobic exercise, old aged people, heart rate reserve.



## **Lista de abreviaturas**

IMC – Índice de Massa Corporal

FCRep – Frequência Cardíaca de Repouso

FCRes – Frequência Cardíaca de Reserva

FCmax – Frequência Cardíaca máxima

FC – Frequência Cardíaca

PA – Pressão arterial

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PAD – Pressão Arterial Diastólica

DNA – Ácido desoxirribonucleico

mmHg – milímetro de mercúrio

kg – quilograma

m – metro

bpm – batimentos por minuto

km/h – quilômetros por hora

rep – repouso

BP- blood pressure – pressão arterial



## **1. Introdução**

### **1.1 Epidemiologia**

A hipertensão talvez não seja uma doença à qual damos muita atenção mas de facto é uma condição que devíamos considerar com mais atenção uma vez que, mesmo não sendo da mesma magnitude que um ataque cardíaco ou de um acidente vascular cerebral, provoca sérios danos ao longo do tempo e pode conduzir a doenças do coração, enfarte, entre outras, que resultam na morte prematura da população. Podemos não ter bem esta noção, mas por exemplo nos Estados Unidos da América, 17,5% do total de mortes é causado pela hipertensão (1, 2), o que é um número bastante significativo.

O alerta, bem como o tratamento e o controlo da hipertensão é maior em indivíduos com seguro de saúde, onde aqueles que não têm seguro, têm valores tanto de conhecimento da hipertensão como de tratamento e controlo bastante mais reduzidos que aqueles que possuem seguro (3), querendo com isto dizer que as pessoas que são seguidas de uma forma regular em relação à sua saúde têm, à partida, um maior conhecimento sobre a hipertensão e um maior controlo sobre a mesma, devendo este ser um factor a ter em consideração, visto que ao termos mais conhecimento e também um maior controlo sobre a doença reduzimos a probabilidade desta vir a acontecer ou controlar, no caso de já sermos portadores, pois existe na maior parte dos casos um acompanhamento médico especializado.

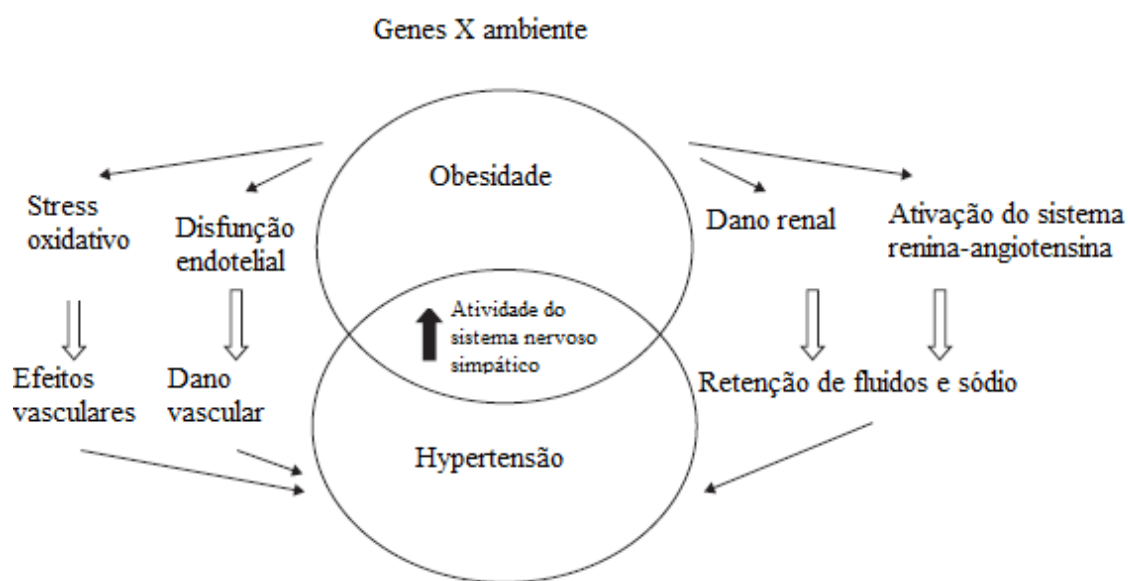
Tanto o desconhecimento como o facto de as pessoas não tratarem ou não controlarem a hipertensão são dados reais. Na África Subsariana foi encontrada uma grande prevalência de hipertensão, bem como um baixo número de pessoas que tinham conhecimento de serem portadores da doença (27%), que realizavam tratamento (18%) ou tinham algum tipo de controlo (7%) da mesma (4).

## 1.2 Hipertensão e a sua relação com outras doenças

A hipertensão está relacionada com muitas outras doenças e aparece como fator de risco para a maior parte delas, sendo um importante contribuidor para que se desenvolvam e tenham maior magnitude. Neste sentido, um tratamento e controlo da mesma vai fazer com que as doenças a que está mais ligada, ou que tem maior intervenção sobre, tenham uma menor magnitude.

O sobrepeso e a obesidade, como consequência do aumento da massa corporal são fatores de risco para a hipertensão, agravando não só a própria condição em si, como também a predisposição para patologias mais graves (5).

A obesidade, por si só, aumenta a pressão arterial em alguns milímetros de mercúrio, no entanto, não está ainda clarificado se é a prevenção da obesidade que vai reduzir a hipertensão ou vice-versa (6), como se pode observar através da figura 1.



*Figura 1 - Relação entre a obesidade e a hipertensão arterial. Possíveis mecanismos pelos quais a obesidade pode motivar a hipertensão.*

Também está provado que na hipertensão crónica mesmo que lenta, leva a uma disrupção dos túbulos-T e conduz a defeitos no ciclo do cálcio, mesmo nos estádios iniciais, mecanismos estes que conduzem mais tarde à fibrose cardíaca, clara disfunção cardíaca e sintomas de falha cardíaca (7).

Existe também uma forte associação entre a “hipertensão aparentemente resistente a tratamento ou hipertensão resistida”, ou seja, pessoas que têm hipertensão descontrolada apesar do uso de 3 ou menos classes de medicamentos anti-hipertensivos ou hipertensão controlada quando tratados com 4 ou mais classes, e a doença coronária, o enfarte do miocárdio, causas gerais de morte, decorrentes de doenças cardiovasculares, falha cardíaca e doença renal no seu estado final (8).

Curiosamente, níveis elevados de pressão arterial também acarretam consequências ao nível cerebral, mais especificamente danos vasculares cerebrais, que incluem lesões da massa cinzenta, enfartes cerebrais disfarçados, micro-hemorragias e espaços perivasculares dilatados, que são importantes fatores na relação entre altos níveis de pressão arterial e envelhecimento cerebral (9).

Atendendo a que a hipertensão arterial é parcialmente causada por um sistema nervoso autonómico disfuncional, esse mesmo mau funcionamento pode interferir negativamente na atividade da medula óssea ao levar células hematopoiéticas estaminais e progenitoras da medula óssea de uma forma não circadiana. Isto vai fazer com que todo o sistema de transporte dessas mesmas células esteja comprometido, uma vez que esse mesmo sistema está predisposto a funcionar de uma forma circadiana, logo, maiores níveis de pressão arterial podem, de facto, afetar a via de funcionamento da medula óssea (10).

### **1.3 Exercício e a hipertensão**

Existem várias evidências de que o exercício físico realizado de forma regular, de cariz aeróbio e de moderada intensidade, ajuda a prevenir a hipertensão arterial, assim como auxilia no controlo dos valores da pressão arterial em indivíduos com hipertensão no estadio 1, também o exercício de força muscular parece promover a diminuição de ambas as pressões sistólica e diastólica, no entanto não existe ainda uma grande quantidade de estudos que nos permita afirmar com segurança o efeito específico do treino de força isométrica na diminuição dos valores da pressão arterial (11).

Aquilo que é o recomendado em termos de exercício para a diminuição e controlo da hipertensão é a combinação de trinta minutos ou mais por dia de exercício aeróbio de moderada intensidade na maior parte, se possível em todos os dias da semana, e exercício de força dinâmica dois a três dias por semana de modo a perfazer 150 minutos ou mais de exercício no total (12).

Como referem Fife-Schaw, C. e colaboradores (13), a tentativa de inclusão de indivíduos com hipertensão em certas modalidades desportivas pode e deve ser considerada uma estratégia bastante apelativa para a adesão dos mesmos ao exercício, contrastando um pouco com a ideia de se fazer exercício num ginásio ou num lugar fechado, e é certamente uma ideia com algumnexo, uma vez que participar num programa de exercício mesmo que bem delineado, se for pouco atrativo, num local onde os indivíduos não gostem de estar, podem facilmente desistir da prática, reforçando por isso a preferência do tipo de exercício ou modalidade de cada um, de forma a ser possível uma retenção mais eficaz dos indivíduos na prática de exercício físico.

Mesmo para indivíduos com hipertensão resistida, onde existem fracas respostas por parte do organismo à terapia farmacológica, está comprovado que exercício aeróbio de intensidade moderada realizado de forma regular, é de facto um fator positivamente interventivo no controlo da hipertensão e deve ser ministrado conjuntamente com a terapia farmacológica (14).

Uma meta-análise (15) interessante que visou investigar o efeito do exercício na hipertensão com base nos resultados de treze estudos sugere que houve uma associação entre dose-resposta inversa entre os níveis de atividade física recreativa e o risco de hipertensão, por outro lado não houve associação estatisticamente significativa entre a atividade física ocupacional e a hipertensão.

No estudo de Jia, LL. e colaboradores (16), verificaram que o exercício crónico atenua a hipertensão em ratos, e embora este estudo tenha sido realizado com ratos, existe uma grande relação em gene-fenótipo-patologia entre os humanos e os ratos (17), portanto mesmo que não sejam aplicáveis todas as conclusões do estudo (16), existe muito provavelmente alguma similaridade e transferência dos resultados obtidos.

## **1.4 Hipotensão pós-exercício**

Existem, atualmente, bastantes evidências científicas que comprovam uma resposta por parte do nosso organismo no que toca à pressão arterial quando realiza uma única sessão de exercício, nomeadamente uma diminuição dos seus valores ao longo de algumas horas, ou seja, uma resposta aguda, no entanto ainda não está muito estudada (18) a resposta do mesmo quando o exercício tem várias intensidades nem quando os tipos do próprio exercício são diferentes, como por exemplo o treino do trem inferior ou mais especificado para a parte superior do corpo, ou até mesmo quando a sessão de treino é de cariz aeróbio ou mais direcionada para a força ou quando a sessão de exercício tem diferentes durações.

Uma vez que algumas destas questões ainda não estão bem estudadas ou fundamentadas é essencial que se faça de facto uma avaliação com rigor científico e com um planeamento de uma sessão de treino direcionada para as variáveis que se pretendem analisar. Posteriormente há que ter em conta o espaço temporal em que se realizam as medições da pressão arterial após o término da sessão de exercício, pois há que ter em atenção que este efeito agudo do exercício na pressão arterial não é eterno e daí que se tenha que escolher a “janela de intervenção” adequada. O que se verifica é que a maior parte dos estudos demonstra o efeito do exercício nos primeiros momentos após a sua realização, isto é, alguns minutos até poucas horas após (19-22), e seria interessante estudar até quando é que esse efeito permanece, medindo de hora a hora até um período de 6 horas após.

É extremamente pertinente perguntar porque é que se há-de fazer um estudo deste género, uma vez que se procede apenas a uma monitorização da pressão arterial, mas uma melhor compreensão da diminuição aguda da pressão arterial após uma sessão de exercício pode ter várias implicações, tais como: saber qual o tipo de exercício mais adequado para pessoas com hipertensão, bem como para controlar a sua intensidade, duração e principais áreas musculares envolvidas na sua realização. Deste modo, podemos passar a ter mais ferramentas para trabalhar aquando do planeamento das sessões de treino para pessoas que sofram de hipertensão e hipertensão resistida

(tenham valores acima dos recomendados mesmo com medicação para o efeito). Também pode ser um fator importante ter em consideração se as pessoas que estão a realizar exercício vão ou não realizar mais alguma atividade durante o resto do dia, já para não falar que uma realização prolongada de exercício tende a promover uma diminuição crónica, ainda que ligeira, da pressão arterial. Nesta situação, o próprio sistema vascular vai sofrer adaptações levando a que as artérias estejam mais propensas a contraírem e a relaxarem, facilitando assim a passagem do sangue e, consequentemente, promovendo uma ligeira redução dos valores da pressão arterial.

Analisando esta questão da diminuição aguda da pressão arterial após uma sessão de exercício físico de um ponto de vista mais fisiológico pode-se constatar que ocorre uma diminuição da atividade nervosa simpática muscular com consequente diminuição da resistência vascular periférica. Isto sugere que existe uma alteração no controlo barorreflexo arterial, portanto, estas modificações na sensibilidade dos barorreceptores arteriais estão relacionadas com mecanismos neurais e vasculares (23).

É importante a compreensão dos mecanismos fisiológicos associados a esta diminuição da pressão arterial, visto que apenas sabemos que a mesma diminui com o exercício agudo. Neste sentido, não vão ocorrer adaptações crónicas que promovam uma diminuição dos valores da pressão arterial de forma mais permanente, tendo estes efeitos apenas um carácter passageiro, não sendo por isso relevante se o indivíduo não realizar exercício físico de forma regular.

A literatura tem demonstrado que a hipotensão pós-exercício pode ocorrer mediante alterações neurais e também com a libertação de substâncias vasodilatadoras (11). Em relação ao mecanismo neural, tem-se destacado entre os estudos (11,16,18) que a atividade nervosa simpática, a qual exerce controlo sobre a modelação vascular e a frequência cardíaca, é inibida durante o período em que ocorre a hipotensão pós-exercício em humanos e também em modelos animais (17), o que favorece a redução da resistência vascular periférica. Essa inibição da atividade simpática pode ser atribuída, pelo menos em parte, ao aumento da função barorreflexa a qual seria devida a uma redução da angiotensina-II e dos recetores de angiotensina para o sistema nervoso central.

Algumas substâncias com potencial efeito vasodilatador têm sido sugeridas como responsáveis, pelo menos em parte, pela redução da pressão arterial após a realização de uma sessão de exercício, como é o caso do aumento do óxido nítrico libertado durante o exercício (19), que é um importante sinalizador intra e extracelular, o qual produz guanosina monofosfato cíclico, que possui um efeito de relaxamento do músculo liso dos vasos sanguíneos, motivando por isso a vasodilatação (24).

Este efeito não tem idade, isto é, não se desvanece à medida que envelhecemos, o que nos é benéfico. Apesar do funcionamento a nível celular e muscular diminuir (25), e ocorrer também um aumento do stress oxidativo ao longo da vida (26), fazendo com que muitas das células deixem de realizar a sua função inicial ou que não consigam produzir determinado tipo de proteína ou devido ao dano no próprio DNA da célula proveniente do stress oxidativo, ou mais especificamente para o caso da pressão arterial, a maior rigidez e dificuldade de contração dos próprios vasos (27) com a idade, todos estes e mais fatores que intervêm na função endotelial são conhecidos e que mesmo apesar de todas as consequências do envelhecimento estarem presentes, o efeito hipotensivo é de igual forma, talvez não com a mesma magnitude, mas com o mesmo efeito geral, verificado em pessoas idosas, podendo ser o exercício considerado como uma estratégia não farmacológica para controlar a hipertensão também neste grupo da população, não só em jovens ou adultos (28).

O exercício físico realizado regularmente contribui para uma redução da pressão arterial bem como para a redução do risco de vir a desenvolver hipertensão e doenças cardiovasculares. A atividade física habitual está também associada a muitos outros benefícios de saúde que influenciam diretamente a hipertensão e as doenças cardiovasculares. É também importante referir que uma prescrição individualizada e especializada de exercício físico consiste sempre na estratégia mais indicada para pessoas com hipertensão, de modo a otimizar a magnitude dos possíveis efeitos do exercício na diminuição dos valores da pressão arterial para controlo da hipertensão (29).

Até à presente data não estão conhecidos todos os tipos/intensidades/durações de exercícios que têm um efeito benéfico na pressão arterial nem aqueles que são mais

eficazes para o mesmo efeito. Contudo é por causa de ainda não se saber em concreto qual o tipo de exercício melhor para o controlo da tensão arterial que já foram e estão a ser realizados estudos que visam este mesmo propósito, ou seja, verificar de que maneira é que determinado tipo de exercício realizado a determinada intensidade com determinado tempo para ser realizado vai influenciar a redução da pressão arterial pós-exercício quer aguda quer crónica. De qualquer maneira, aqueles dos quais temos evidência científica que têm um efeito positivo na pressão arterial são o exercício aeróbio contínuo e intervalado e treino de resistência muscular (30).

É óbvio que tentar especificar todos os parâmetros de um treino regular ou até mesmo de uma sessão de exercício que beneficiem a diminuição da pressão arterial é uma tarefa difícil, tendo em conta que são muitos os aspetos que têm que ser tomados em consideração e que a interação de determinados exercícios ou intensidades de exercício em conjunção com a própria vontade do indivíduo em realizar exercício é difícil de controlar. Neste sentido, os profissionais da área do exercício devem saber lidar com as diferentes preferências de modalidades e aptidões dos indivíduos para a realização de determinado exercício que temos planeado, jogando também com as capacidades e limitações físicas que os indivíduos apresentem. Queremos com isto dizer que aquando da prescrição de exercício devemos prescrever aquilo que de fato sabemos que tem resultados benéficos na saúde, mas sempre de acordo com aquilo que a pessoa se sente mais confortável a fazer e que está de acordo com as suas capacidades (31, 32).

Como alguns estudos reportam os indivíduos normotensivos não são tão suscetíveis às descidas de pressão arterial pós-exercício comparativamente àqueles com hipertensão. Logo, os níveis de significância de descida vão ser menores porque os valores absolutos de descida da mesma vão ser menores (33). Também este estudo verificou que a sessão de exercício de cariz aeróbio teve um maior impacto na descida da pressão arterial do que o treino de resistência no que toca aos valores quando os indivíduos estavam a dormir e após acordarem.

Outro estudo do mesmo género (34) verificou que uma sessão de exercício reduzia a pressão arterial ambulatória em homens e mulheres na “borderline” ou limite

hipertensivo, ou seja, com pré-hipertensão (35), até cerca das 5 horas, não havendo diferenças estatisticamente significativas a partir daí.

Por outro lado, no estudo de Vieira e colaboradores (36), não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica e diastólica pós-exercício após realização de duas sessões a 30 e a 50% das contrações voluntárias maximais de ambos os braços em idosos com hipertensão em nenhum momento em que os autores avaliaram, sendo que eles apenas avaliaram até à primeira hora após o exercício. Assim, não se sabe o que teria acontecido se avaliassem mais tempo após. Como não houveram modificações exacerbadas dos valores de pressão arterial pós-exercício, os autores referem que o exercício em causa é seguro para ser realizado com as respectivas intensidades.

Um estudo bastante interessante (37), que envolveu a componente aeróbia e a realização de vários exercícios de força, verificou que existia diferença na diminuição da pressão arterial se a sessão de exercício fosse feita primeiro com a parte aeróbia e só depois com a parte de força, pois quando foi feito na ordem inversa já não foram observadas diferenças estatisticamente significativas.

Para uma melhor compreensão daquilo que são os níveis da pressão arterial e entre que intervalos estão estabelecidos vejamos a tabela 1 (38):

*Tabela 1- Definições e classificação dos níveis de pressão arterial, segundo as diretrizes europeias referentes às doenças cardiovasculares (38)*

<b>Categoria</b>	<b>Pressão arterial sistólica (mmHg)</b>		<b>Pressão arterial diastólica (mmHg)</b>
<b>Ótima</b>	<120	e	<80
<b>Normal</b>	120-129	e/ou	80-84
<b>Normal alta</b>	130-139	e/ou	85-89
<b>Hipertensão nível 1</b>	140-159	e/ou	90-99
<b>Hipertensão nível 2</b>	160-179	e/ou	100-109
<b>Hipertensão nível 3</b>	≥180	e/ou	≥110
<b>Hipertensão sistólica isolada</b>	≥140	e	<90

Existem, então, como refere Mancia e colaboradores (39), para cada uma destas categorias que retratam o nível denominado da pressão arterial, diferentes intensidades, tipos de exercícios e métodos de tratamento da hipertensão.

Há que destacar que são referidas as mudanças a nível agudo mas também a nível crónico como evidencia Mota e colaboradores (40), onde sessões de treino de força realizadas durante 4 meses levaram a uma diminuição da pressão arterial em repouso e após exercício em idosas. Também estes autores demonstram que o seu estudo poderá ser útil para quem pretende prescrever treino de força, pois recomendam a progressão de carga (em percentagem de uma repetição máxima) ao longo dos meses, sendo assim uma ótima ferramenta para quem está a trabalhar com pessoas idosas com hipertensão e pretende realizar treino de força.

Quanto à utilização de diferentes massas musculares na realização de exercício, o estudo de MacDonald (41) reporta que não existem diferenças significativas na magnitude da hipotensão pós-exercício entre o membro inferior e o membro superior, mas que a duração da hipotensão pode ser influenciada pela intervenção do exercício, ou seja, pela utilização de diferentes massas musculares (membros superiores - constituem 7,6% da massa corporal total e membros inferiores - 32% da massa corporal total), o que poderá soar algo estranho uma vez que seria mais lógico que quanto maior fosse a massa muscular envolvida na realização do exercício maior seria a hipotensão pós exercício. Contudo, os autores avançam com duas teorias para este fenómeno, sendo elas que a hipotensão pós exercício será causada por fatores originados no cérebro e centros de controlo cardiovasculares e a outra que uma diminuição da sensibilidade vascular proveniente do exercício possa ser responsável pela hipotensão pós-exercício.

Relativamente ao efeito da duração do exercício físico na hipotensão pós-exercício, o estudo de MacDonald e colaboradores (42), conclui que a duração do exercício (10, 30, 45 minutos), não tem um efeito significativo na magnitude da hipotensão pós-exercício em pessoas normotensivas.

Seria bastante interessante, na nossa opinião, fazer o mesmo tipo de estudo em pessoas com hipertensão arterial de modo a verificar se os resultados encontrados seriam

semelhantes. Por outro lado, os autores apenas exploraram a variável duração do exercício e não o exercício em si.

Os estudos (43-48) complementam-se e fornecem-nos informações relevantes para a explicação do fenómeno da diminuição da pressão arterial pós-exercício, sendo elas:

- o exercício provoca uma diminuição da pressão arterial que pode durar até cerca de 24 horas;
- investigadores chegaram à conclusão que existe uma correlação positiva entre a magnitude da pressão arterial pré-exercício e aquilo que desce com a realização de exercício;
- hipotensão pós-exercício é mais evidente em indivíduos com valores mais altos de pressão arterial;
- a correlação entre a pressão arterial pré-exercício e a magnitude hipotensiva pós-exercício pode ser ilegítima por razões de regressão para o centro da distribuição e pelo efeito que ocorre quando uma variável contém direta ou indiretamente todo ou parte de outra;
- os autores desafiam a ideia de que o estado da pressão arterial é aquilo que mais determina a extensão para com que o exercício possa fazer baixar a pressão arterial, ou seja, é consoante o controlo e o nível em que se encontra o indivíduo que se pode determinar de que maneira é que o exercício poderá ajudar a baixar os valores de pressão arterial.

Com base na revisão da literatura apresentada, a concretização deste estudo visa ajudar a clarificar a questão da intensidade do exercício na diminuição dos valores da pressão arterial pós-exercício, visto que não está ainda muito bem explorada, pois não se sabe ao certo a partir de que intensidade é que começam a haver diminuições estatisticamente significativas da pressão arterial em relação aos valores de repouso, nem se sabe muito bem também se existe ou não um efeito proporcional da intensidade quanto à hipotensão pós-exercício.

Neste sentido, o presente estudo visou explorar o efeito de diferentes intensidades de exercício físico, nomeadamente a 30 e a 60% da frequência cardíaca de reserva, nos

valores da tensão arterial pós-exercício de indivíduos idosos praticantes de exercício físico regular.

## **2. Problema**

Será que existe uma diminuição da pressão arterial estatisticamente significativa nas horas subsequentes à realização de duas sessões de exercício aeróbio de 30 e 60% de intensidade em idosos praticantes de exercício físico?

Será que a maior intensidade da realização do exercício físico é um fator relevante nesse efeito hipotensivo?

## **3. Objetivos**

### **3.1 Geral**

Verificar se duas sessões de exercício aeróbio a 30 e a 60% da FCRes, durante 30 minutos, induzem hipotensão pós-exercício em idosos praticantes de exercício físico regular.

### **3.2 Específicos**

Verificar a existência de possíveis diferenças nos valores de pressão arterial entre a intensidade de exercício de 30 e de 60% da FCRes.

## **4. Hipóteses**

A realização de uma sessão de 30 minutos de exercício aeróbio em tapete rolante promove uma redução dos valores da pressão arterial pós-exercício, comparativamente aos valores de repouso.

O exercício realizado a uma intensidade relativa de 60% da FCres promove um efeito hipotensivo de maior magnitude, comparativamente ao exercício realizado a 30% da FCres.

Os indivíduos medicados para a hipertensão arterial terão uma diminuição dos valores da pressão arterial menos significativa que os indivíduos que não o são, ao realizar duas sessões de exercício (a 30 e 60% da FCRes).

## **5. Metodologia**

### **5.1 Participantes**

Este estudo teve uma amostra constituída por 19 indivíduos, 7 do sexo masculino e 12 do feminino, com idades compreendidas entre os 45 e os 78 anos, que foram recrutados através de um convite presencial no programa “Mexa-se em Bragança”. Optámos por não fazer distinção entre a escolha de homens ou mulheres uma vez que a redução transitória da pressão arterial após exercício não parece ser afetada pelo sexo (43).

Os critérios de inclusão para a participação no estudo foram os seguintes: idade superior a 45 anos e participarem ativamente num programa de exercício físico pelo menos há um mês, onde a duração da realização de exercício físico fosse de pelo menos de 120 minutos por semana. A inclusão do único participante de 45 anos foi devido ao facto do interesse demonstrado e exclusivamente porque a inclusão das suas medições não afetava significativamente os valores médios dos restantes participantes, nem diferia deles significativamente. Todos os restantes participantes tinham bastante mais idade, estes sim, incluídos na faixa etária pretendida. Os critérios de exclusão foram: doença arterial periférica, doença pulmonar, cancro, limitação osteoarticular ou outra para realização de corrida na passadeira rolante, ou qualquer outra contraindicação ou condição médica que limitasse a realização de exercício.

Após o convite verbal foram devidamente assinados, por todos os participantes neste estudo, o consentimento informado (Anexo 1), e todos os procedimentos efetuados neste estudo estão de acordo com a Declaração de Helsínquia.

### **5.2 Protocolo de exercício**

Os participantes realizaram duas sessões de exercício a 30 e a 60% da FCreserva, na passadeira rolante (Woodway, Model 55 Sport, Germany). Cada uma das sessões teve no total 30 minutos de duração, os primeiros cinco minutos foram de aquecimento/ativação funcional (andar/jogging) para ativar os principais músculos e articulações e para aumentar gradualmente a FC até à intensidade desejada, os vinte

minutos seguintes foram realizados à intensidade alvo, num intervalo de 5 batimentos cardíacos inferiores e superiores ao alvo, nos quais os participantes andaram ou correram a uma velocidade que estabelecesse a intensidade pretendida e por fim os restantes cinco minutos em que se diminuiu gradualmente a velocidade de modo a fazer o retorno à calma. O controlo e manutenção da FC ao longo dos 30 minutos na intensidade desejada foi feito através do aumento/diminuição da velocidade da passadeira e observada através de um cardiofrequencímetro (Garmin, 310 XT).

As intensidades que foram estudadas foram 30 e 60% da FC de reserva (sessão 1, e 2 respetivamente), numa tentativa de se verificar se existe um efeito de “escada” ou efeito crescente no que toca à diminuição dos valores de PA após a realização das sessões de exercício, ou seja, verificar se com a realização de exercício de maior intensidade a PA diminui com algum tipo de proporcionalidade.

As intensidades às quais os indivíduos que entraram no estudo realizaram as sessões de exercício foram calculadas com base na sua FC de reserva, visto ser um parâmetro mais preciso e indicado para prescrição de intensidade comparativamente à FCmax.

A FCmax foi calculada segundo a fórmula de Tanaka:  $(208 - (\text{idade do sujeito} \times 0,7))$ , a FC de reserva foi calculada segundo a seguinte fórmula:  $(FC_{\text{max}} - FC_{\text{Rep}})$ , e as intensidades de exercício foram posteriormente calculadas segundo o cálculo de:  $((FC_{\text{Res}} \times 0,3) + FC_{\text{Rep}})$ , e  $((FC_{\text{Res}} \times 0,6) + FC_{\text{Rep}})$ , respetivamente à sessão 1 e 2, que nos fornece as intensidades desejadas de 30 e 60%, adequadas para cada indivíduo.

### **5.3 Procedimentos**

Inicialmente foram recolhidos os dados antropométricos, sendo que para isso os participantes estavam descalços e com duas peças de vestuário exterior. A medição da altura foi realizada através da colocação de uma fita métrica, verticalmente, numa parede sem rodapé. Para a medição do peso foi utilizada uma balança digital com uma casa decimal. O índice de massa corporal (IMC) foi determinado a partir da fórmula: peso do indivíduo a dividir pelo quadrado da sua altura.

A pressão arterial foi medida antes de os indivíduos realizarem exercício, onde permaneceram cinco minutos sentados e relaxados antes da primeira medição, uma segunda vez logo após terem realizado a sessão de exercício e, de hora a hora, até 6 horas após o término da sessão.

Os dois primeiros momentos de medição da pressão arterial foram controlados e verificados pelos examinadores, enquanto que nas seis avaliações posteriores (até às 6 horas após) foram registados os valores por parte dos participantes no estudo numa folha produzida para o efeito (anexo 2).

Os procedimentos de avaliação da pressão arterial foram os mesmos em todos os momentos.

Todas as medições foram efetuadas com o esfigmomanómetro MEDEL ELITE (figura 2) e as medições feitas pelos indivíduos seguiram as recomendações e procedimentos para auto avaliação da pressão arterial da Sociedade Europeia de Hipertensão (39).



*Figura 2 - Esfigmomanómetro MEDEL ELITE*

Quanto às medições após exercício, os indivíduos foram instruídos para executarem uma correta medição dos valores, nas condições o mais aproximadas possível (27,39) dos dois primeiros momentos, onde as instruções que lhes foram dadas foram as seguintes:

- Devem efetuar a medição num espaço sossegado, sem muito barulho, devem estar tranquilos e não realizar movimentos;
- Sentados, com o membro superior direito suportado à altura do coração e as costas encostadas num suporte (cadeira, sofá, etc) e relaxados;
- Repousar durante 5 minutos antes de realizarem a medição;
- Ajustar a braçadeira ao braço direito;
- Efetuar duas medições com 1 minuto de intervalo entre a primeira e segunda (foi considerada a sua média para análise), caso haja mais que 5 mmHg de diferença entre uma e outra deve efetuar uma nova medição (neste caso a média dos dois valores mais próximos é usada para análise);
- Não é permitido falar durante a medição.

A medição da FC de repouso foi feita com um esfigmomanómetro aquando do primeiro momento da medição da PA e sob as condições descritas anteriormente.

Todas as instruções acima indicadas foram dadas no primeiro e segundo momento de avaliação, bem como instruções relativas ao uso do esfigmomanómetro. Esclareceram-se todas as dúvidas e familiarizaram-se os participantes com todos os procedimentos. A folha que foi produzida para o registo da pressão arterial também continha estas instruções caso os indivíduos se esquecessem de alguma.

Os indivíduos registaram também as principais atividades que realizaram no intervalo entre as medições de modo a se verificar posteriormente se existe alguma relação entre as atividades que desenvolvem e os valores da PA que registaram.

Todas as sessões de exercício foram realizadas à mesma hora do dia, entre as 8:30 e as 10:00 horas, de modo a garantir um controlo máximo sobre as horas às quais iriam ser feitas as medições da pressão arterial, uma vez que existe variação nos valores da pressão arterial e da própria FC ao longo do dia, portanto ao todos os indivíduos fizeram à mesma hora garantindo que essa variabilidade não é um fator interveniente no resultado.

## 5.4 Tratamento estatístico

Todos os dados recolhidos foram tratados, codificados e analisados através do programa estatístico IBM SPSS *Statistics* 21. Foi feita a análise exploratória dos dados através da comparação da média, da mediana, da análise do histograma e do coeficiente de simetria. Considerando a análise destes parâmetros, foram utilizados testes paramétricos. A estatística descritiva dos dados foi efetuada recorrendo-se à média como medida de tendência central e ao desvio padrão como medida de dispersão. Os valores das variáveis idade, peso, altura, IMC e da PAS, PAD e FC em repouso foram comparados entre subgrupos (medicado vs. não medicado) com o Teste-T para amostras independentes. Para avaliar o efeito da sessão de exercício na PAS e PAD utilizou-se a ANOVA de medidas repetidas com interação sessão X tempo. As comparações à posteriori foram efetuadas usando testes de Bonferoni para localizar as diferenças sempre que se verificaram interações significativas. O nível de significância utilizado foi de  $P < 0,05$ .

## 6. Resultados

Dos 19 indivíduos (12 mulheres e 7 homens) que participaram no estudo, 9 (6 mulheres e 3 homens) estavam a tomar medicação para a hipertensão, enquanto que 10 (6 mulheres e 4 homens) não estavam a tomar qualquer tipo de medicação para a mesma. As características da amostra e de cada um dos subgrupos, medicados e não medicados, estão descritas na tabela 2. Não se verificaram diferenças significativas entre os grupos no que respeita à idade, à proporção de indivíduos do género feminino, às características antropométricas, à pressão arterial e frequência cardíaca em repouso (Tabela 2).

*Tabela 2 - Caracterização da amostra, frequência cardíaca e pressão arterial*

	Total (n=19)	Medicados (n=9)	Não medicados (n=10)
<b>Idade (anos)</b>	66,4±7,5	69,3±5,5	63,8±8,4
<b>Peso (kg)</b>	65,8±8,5	66±8,5	65,6±8,9
<b>Altura (m)</b>	1,6±0,1	1,6±0,1	1,7±0,1
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,8±2,6	25,7±2,1	23,9±2,9
<b>FCmax estimada (bpm)</b>	161,5±5,3	159,5±3,8	163,3±5,9
<b>FCRep (bpm)</b>	66,1±9,2	65,2±12,1	67±5,9
<b>FC alvo 30% (bpm)</b>	94,4±7,3	92,9±9,4	95,8±4,9
<b>FC alvo 60% (bpm)</b>	123,6±6	122,5±6,3	124,8±5,8
<b>PAS repouso (mmHg)</b>	134,7±15,3	136,7±18,7	132,8±11,9
<b>PAD repouso (mmHg)</b>	78±8	76,8±8,6	79,2±7,6
<b>Velocidade 30% (km/h)</b>	4,6±0,9	4,8±0,6	4,4±1,1
<b>Velocidade 60% (km/h)</b>	6,1±0,6	6,2±0,4	6±0,7

Há que referir que, três dos indivíduos participantes no estudo não concluíram a sessão de intensidade a 60%, uma vez que pela avaliação por nós feita às condições apresentadas pelos indivíduos decidimos não terminar a sessão a 60% para não colocar em risco a saúde dos indivíduos. Assim, apenas 16 dos 19, completaram a sessão a intensidade de 60%.

A velocidade média a que os indivíduos fizeram as sessões encontra-se detalhada na tabela 2.

Na tabela 3 encontram-se os valores respetivos à pressão arterial sistólica e diastólica obtida em todos os momentos de avaliação para o grupo total (19 indivíduos) a 30% e a 60% (16 indivíduos).

*Tabela 3 - Médias e desvios-padrão da PAS e PAD para o grupo total (em mmHg), \* significativamente diferente da medição em repouso, p<0,05.*

		<b>Momento de Avaliação</b>							
<b>Variável</b>	<b>Sessão</b>	<b>Repouso</b>	<b>Após</b>	<b>1h após</b>	<b>2h após</b>	<b>3h após</b>	<b>4h após</b>	<b>5h após</b>	<b>6h após</b>
<b>PAS (mmHg)</b>	<b>30%</b>	134,9±14,5	130,5±11,4	128,5±14,6	129±17,6	130,3±15,6	129,3±13,2	129,1±13	132,8±14,7
	<b>60%</b>	135,0±16,0	129,1±18,0	125,3±15,3*	127,2±19,4	126,7±16,8	129,8±21,1	126,2±17,1*	126,3±13,8*
<b>PAD (mmHg)</b>	<b>30%</b>	80,0±8,0	80,5±7,9	80,1±9,8	79,2±10,6	78,0±10,9	75,9±11,9	79,0±10,1	81,3±9,1
	<b>60%</b>	76,0±8,0	79,6±7,7*	77,0±9,8	76,8±10,7	76,5±9,2	77,4±8,3	76,8±9,8	77,4±8,5

Quanto ao grupo total, na intensidade de 30%, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na variação da pressão arterial sistólica dos momentos de avaliação em relação aos valores de repouso (tabela 3). Existe, no entanto, uma descida

dos valores em termos percentuais que chega a atingir os 4,72% (figura 3) na primeira hora, embora não seja significativa.

No que toca à intensidade de 60% já se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) nomeadamente na primeira ( $135 \pm 16$  para  $125,3 \pm 15,3$  mmHg;  $p = 0,029$ ), quinta ( $135 \pm 16$  para  $126,2 \pm 17,1$  mmHg;  $p = 0,041$ ) e sexta ( $135 \pm 16$  para  $126,3 \pm 13,8$  mmHg;  $p = 0,04$ ) horas após a realização da sessão de exercício, onde houve uma diminuição de 6,79; 6,18 e 6,11% respetivamente (figura 3).

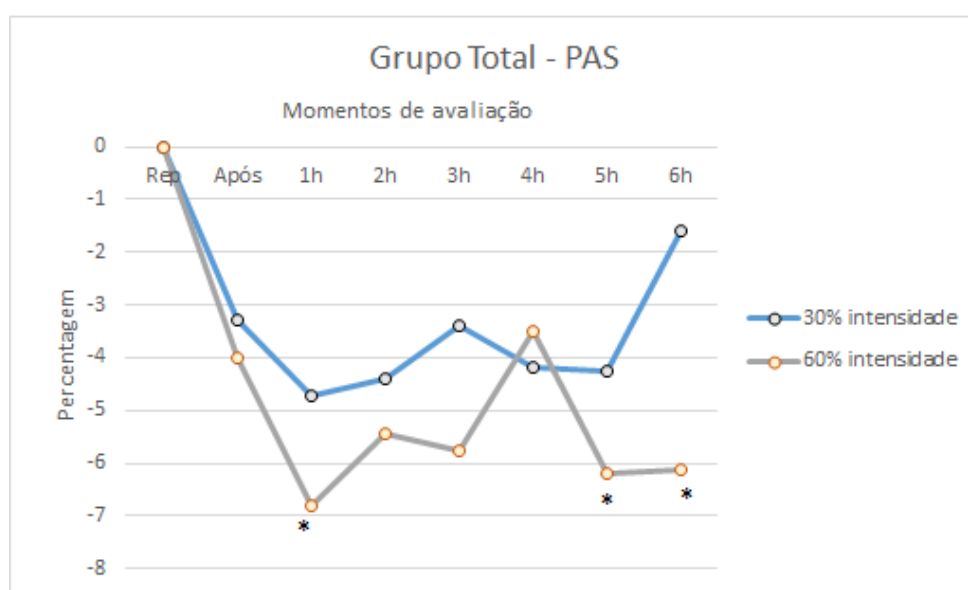


Figura 3 - Variação percentual da pressão arterial sistólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. \*diferença estatisticamente diferente para repouso,  $p < 0,05$ .

A pressão arterial diastólica não se alterou significativamente em relação aos valores de base na intensidade de 30% (tabela 3). Apenas na intensidade de 60% se observou que o valor da medição feita logo após a sessão de exercício era significativamente maior que o valor de repouso ( $76 \pm 8$  para  $79,6 \pm 7,7$  mmHg;  $p = 0,008$ ), onde se verifica um aumento de 4,77% (figura 4).

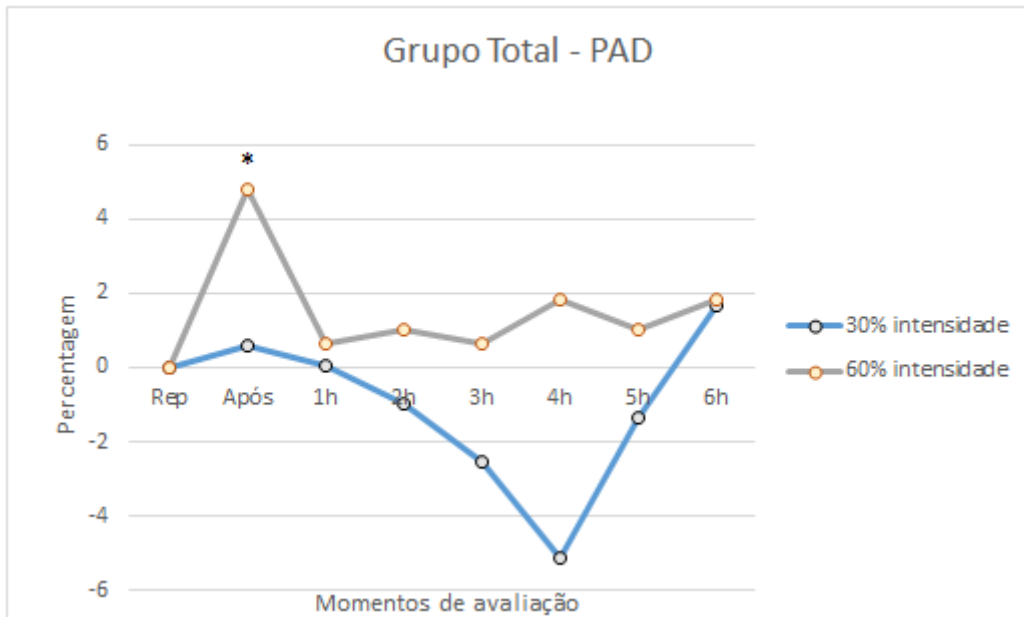


Figura 4 - Variação percentual da pressão arterial diastólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. \*diferença estatisticamente diferente para repouso,  $p < 0,05$ .

Após a análise estatística inicial, efetuou-se a análise da resposta aguda da pressão arterial dividindo a amostra entre indivíduos medicados e não medicados.

Na análise efetuada com a divisão do grupo em medicados e não medicados, verificamos que tanto num grupo como no outro não se observam diferenças estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica nas intensidades de 30 e 60% (tabela 4).

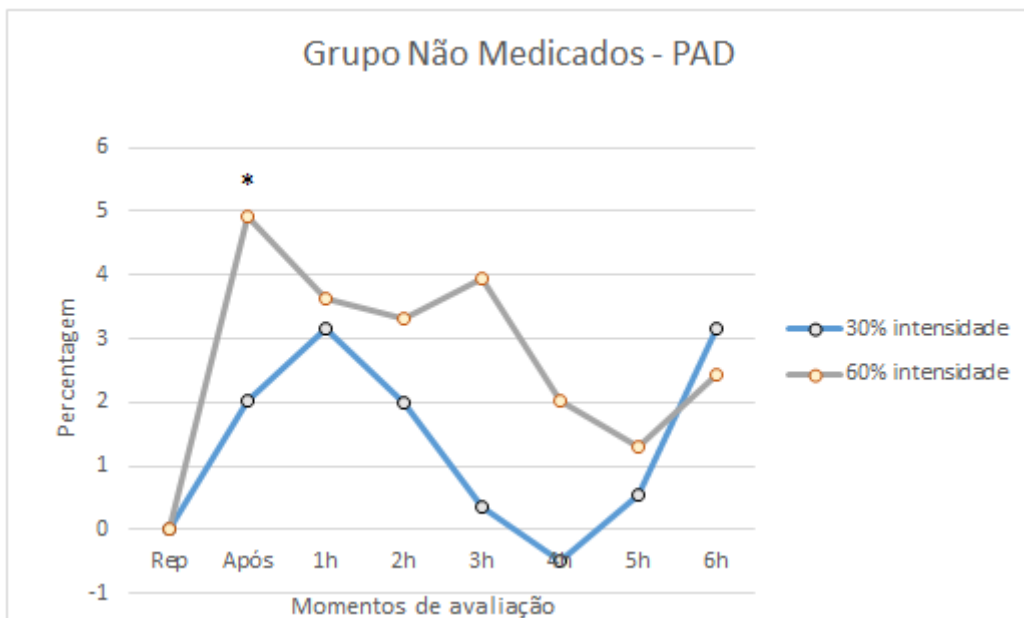


Figura 5 - Variação percentual da pressão arterial diastólica nos indivíduos não medicados entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso. \*diferença estatisticamente diferente para repouso,  $p < 0,05$ .

Na pressão arterial diastólica observaram-se diferenças estatisticamente significativas no grupo de não medicados, logo após a ter sido feita a sessão a 60% ( $77,6 \pm 6,4$  para  $81,4 \pm 7,1$  mmHg), houve um aumento de 4,91% em relação aos valores de repouso ( $p = 0,031$ ) (figura 5).

Por fim, no grupo de medicados, a pressão arterial diastólica desce significativamente às 4 horas ( $79,2 \pm 7,6$  para  $71,0 \pm 7,6$  mmHg) após a sessão de 30% de intensidade, onde se verifica uma descida percentual de 10,38% ( $p = 0,001$ ) em relação aos valores de repouso (figura 6). Na sessão de 60% não existiram diferenças estatisticamente significativas.

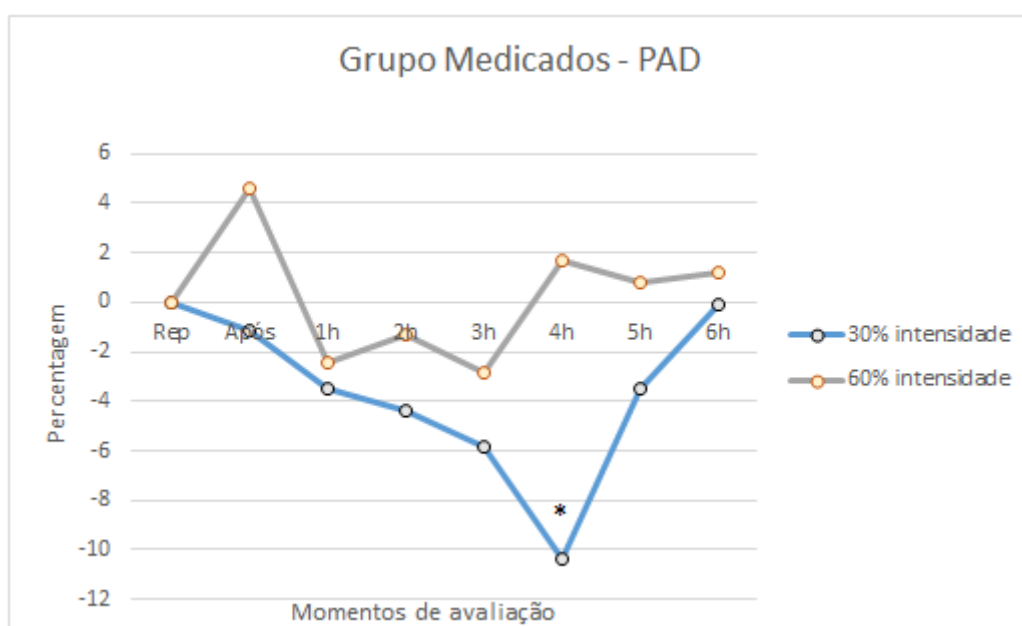


Figura 6 - Variação percentual da pressão arterial diastólica entre os diferentes momentos pós-exercício e o valor de repouso para o grupo com medicação. \*diferença estatisticamente diferente para repouso,  $p < 0,05$ .

Tabela 4 - Evolução da PAS e PAD no grupo de medicados e não medicados. \*significativamente diferente da medição em repouso,  $p < 0,05$

	Medicados		Não Medicados		Medicados		Não Medicados	
	30%				60%			
	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
<b>Repouso</b>	137,5±17,3	79,2±7,6	132,6±12,0	80,8±8,7	135,8±20,1	74,4±9,6	133,1±11,7	77,6±6,4
<b>Após</b>	133,2±14,3	78,3±7,6	128,1±8,1	82,4±8,1	131,9±23,5	77,8±8,2	126,3±11,2	81,4±7,1*
<b>1h após</b>	128,3±17,2	76,4±8,5	128,8±12,8	83,3±10,2	124,3±19,8	72,6±11,0	126,4±10,2	80,4±7,0
<b>2h após</b>	132,2±21,6	75,8±11,4	126,1±13,7	82,4±9,3	124,4±23,1	73,4±11,5	129,9±16,0	80,2±9,2
<b>3h após</b>	130,7±18,0	74,6±8,3	129,9±14,0	81,1±12,4	125,4±22,5	72,3±7,7	128,1±9,7	80,7±9,0
<b>4h após</b>	127,1±15,6	71,0±7,6*	131,3±11,2	80,4±13,6	132,1±29,1	75,6±9,1	127,4±9,4	79,2±7,6
<b>5h após</b>	129,3±14,8	76,4±8,6	129,0±11,9	81,2±11,4	127,1±22,7	74,9±10,3	125,3±10,5	78,6±9,6
<b>6h após</b>	136,5±19,1	79,2±6,1	129,4±8,9	83,3±11,2	128,2±17,4	75,3±9,3	124,3±9,9	79,5±7,5

## 7. Discussão

Os resultados deste estudo indicam que a realização de uma sessão de exercício a uma intensidade de 60% induz a descida dos valores da pressão arterial sistólica até, pelo menos, às 6 horas subsequentes à sessão.

Os resultados deste trabalho vão de encontro aos resultados de outros estudos feitos com indivíduos idosos em condições e metodologias similares (19, 28, 30, 31, 49). Os resultados deste estudo são estatisticamente significativos às 1, 5 e 6 horas após a sessão de 60%, no caso da 1h está retratado em praticamente todos os estudos que estudaram o fenómeno da hipotensão pós-exercício que existe de fato uma descida bastante grande, na ordem dos 10 mmHg (28). No presente estudo observou-se na primeira hora pós sessão uma redução média de 9,13 mmHg em relação aos valores de repouso; nas 5 e 6 horas, apesar de também haverem estudos que retratem este tipo de descida, como é o caso da maior parte dos trabalhos do grupo da Professora Linda Pescatello (12, 44).

Os efeitos de uma sessão de exercício aeróbio na pressão arterial estão bem documentados (45, 50), e têm sido apontados diversos mecanismos para justificar a descida transitória da pressão arterial para valores inferiores aos de repouso. Uma das causas descritas é a diminuição da atividade nervosa simpática com consequente redução da transdução do sinal da ativação do nervo simpático em vasoconstrição, também têm sido apontados como causa o aumento dos mecanismos vasodilatadores locais, como a libertação de substâncias vasodilatadoras tais como prostaglandina, óxido nítrico e adenosina, com consequente diminuição da resistência vascular periférica; a redução do débito cardíaco também tem sido apontada como fator responsável por esta diminuição da pressão arterial sistólica, sendo um dos principais fatores a considerar na população idosa, uma vez que, com o avanço da idade, ocorre um aumento na rigidez arterial, diminuindo consequentemente a capacidade de vasodilatação, sendo assim o débito cardíaco apontado como fator central para a descida da pressão arterial nesta população (1, 28).

Quanto à pressão arterial diastólica, na generalidade não se observaram diferenças significativas para os valores de repouso a não ser na intensidade de 60%, onde se verificou uma subida estatisticamente significativa dos valores de pressão arterial logo após ter sido realizada a sessão de exercício. Uma possível explicação para este fenómeno é o facto de como a medição é feita logo imediatamente após a sessão, estes valores podem estar ainda influenciados pela realização do exercício e ainda estarem um pouco mais altos que o normal, visto que aquando da realização de exercício os valores da pressão arterial aumentam.

Ao contrário de alguns estudos (28, 30, 31), optámos por não condicionar de nenhuma maneira aquilo que os participantes do estudo faziam após as sessões de exercício, quer em termos de alimentação, quer de exercício, ou outros fatores, uma vez que achámos que seria bastante interessante verificar se com a realização do dia-a-dia normal eles teriam uma descida dos valores da pressão arterial ou não. A pequena oscilação dos valores da pressão arterial diastólica é relativamente normal uma vez que os valores da pressão arterial diastólica tendem a ficar praticamente iguais aos de repouso, no entanto, se forem realizados exercícios de intensidades maximais podem aumentar um pouco. No caso específico deste estudo, não foram utilizadas intensidades maximais. Uma sessão de exercício a 60% da FCres não é uma intensidade maximal, no entanto, pode ser próxima para alguns indivíduos caso possuam uma frequência cardíaca máxima inferior à estimada.

A intensidade de 30% foi pensada com o intuito de simular um tipo de intensidade a que as pessoas, principalmente as mais idosas, estão mais familiarizadas. Este procedimento teve o propósito de comparar uma atividade mais leve e com a qual os idosos estão mais habituados como podemos constatar nos dados estatísticos de 2014 para os americanos (51), onde apenas 11,7% dos idosos participam em programas de exercício físico aeróbio com treino de resistência muscular e alongamentos, ou seja, um treino mais completo, enquanto que 36,5% deles participa exclusivamente em atividades de cariz aeróbio. Foi com o intuito de verificar a hipotensão pós-exercício numa intensidade a que eles estivessem mais familiarizados, como é o caso da caminhada a 30% da frequência cardíaca de reserva, e compará-la com uma intensidade

maior, neste caso de 60%, que se realizou o estudo. Estudos anteriores verificam uma maior hipotensão pós-exercício com a realização de exercício a uma maior intensidade (52). No entanto, os estudos não controlam a maior parte das variáveis que podem interferir na hipotensão pós-exercício, tais como: atividades que os indivíduos fazem nas horas após, alimentação, exercício, entre outras, e também colocarem esses mesmos indivíduos a realizar o mesmo protocolo de exercício mas com diferentes intensidades, ou seja, por exemplo 30,50,70 e 90%, de forma a procurar uma relação dose resposta. Este aspeto seria bastante interessante pois assim quem prescrevesse exercício saberia que tipo de “dose” seria mais adequado recomendar consoante a idade e consoante aquilo que tinha que baixar para ajudar a normalizar os valores de pressão arterial.

Neste estudo observou-se que quanto maior a intensidade, maior é a diminuição dos valores da pressão arterial, e que, apesar dos indivíduos realizarem as suas atividades rotineiras normais após a realização das sessões de exercício, existe de igual forma uma diminuição da pressão arterial sistólica.

A divisão que efetuámos em grupo de medicados e não medicados não permitiu observar diferenças com significância relevante em termos de conclusões para este estudo. Temos, no entanto, consciência, que teríamos que ter uma amostra maior para que este mesmo tipo de análise fosse relevante e pudéssemos retirar alguma ilação dos dados, ou seja, não há poder estatístico suficiente que permita retirar conclusões com base num número tão pequeno de participantes em cada um destes dois subgrupos.

Contudo, não era este o interesse principal deste estudo, era sim, comparar, não condicionando a vida normal dos participantes, exercício a uma intensidade a que eles estivessem mais familiarizados com uma intensidade que se soubesse à partida que conduziria a uma maior diminuição dos valores da pressão arterial.

Se tivéssemos controlado a alimentação, a ingestão de líquidos, as atividades da vida diária, entre outros fatores, como no estudo de Rondon, M. *et al* (19), ou seja, basicamente coloca-los numa sala, em repouso, controlando a sua alimentação, durante 6 horas, podíamos ter isolado esses fatores e diminuído a sua influência nos resultados. Mas como se pode calcular, este tipo de estudos iria induzir alterações na rotina dos

participantes e estaríamos a retirar conclusões de uma situação que muito raramente acontece na vida destas pessoas.

É de denotar que este estudo não possui um grupo de controlo, ou seja, um grupo com um número idêntico de pessoas que tenham valores idênticos nas diversas variáveis, que realizassem o mesmo tipo de protocolo excluindo, claro, a parte da realização das sessões. Seria interessante para termos uma base de comparação com um grupo que não fez exercício, mas só o fato dos indivíduos terem de levar o esfigmomanómetro para casa e medirem a pressão arterial de hora a hora, por si só, já constituiu fator de desistência de bastantes pessoas, então recrutar um grupo de controlo que fosse de encontro às características impostas pelo estudo revelar-se-ia bastante difícil.

A hipertensão é um grande fator de risco para a doença cardiovascular e enfarte agudo do miocárdio (39), e assim sendo, a monitorização da pressão arterial deve ser de facto encarada como uma preocupação na saúde das populações (53). Como já referimos na parte da introdução, mas reforçando a ideia, já que o exercício ajuda a controlar os valores da pressão arterial e pode ser uma ajuda eficaz e com baixos custos no tratamento da hipertensão então o nosso trabalho como profissionais na área de exercício e saúde é motivar todas as pessoas a participar ativamente e regularmente em programas de exercício, de preferência com um profissional da área a conduzir esse processo e com visitas regulares ao médico de família. Se este pressuposto for cumprido, o exercício é então uma forma bastante simples e eficaz de prevenir e ajudar a tratar a hipertensão (23, 28, 54), e que se soma a muitos outros benefícios associados à realização de exercício regular.

O estudo apresenta algumas limitações. O reduzido tamanho amostral limitou a realização de uma análise estratificada em função da toma de medicação. O recrutamento para o estudo revelou-se difícil por vários fatores, dos quais se destacam a impossibilidade de deslocação para o local da sessão, impedimento na realização das avaliações da pressão arterial por atividades do dia-a-dia, condicionamento de atividades físicas devido à medição e presença de co-morbilidades que limitavam a realização de exercício.

Para futuros estudos sugere-se o controlo do máximo de variáveis possível que afetem a variação da pressão arterial de modo a que se consiga de certa forma isolar cada vez mais o efeito único do exercício. Aspectos como a utilização de horas diferentes para a realização das sessões, aumento da intensidade, diferentes tipos de exercícios, são sugestões que apresentamos para futuros estudos.

## **8. Conclusões**

Uma única sessão de exercício físico de 30 minutos realizada a uma intensidade de 60% da frequência cardíaca de reserva diminui a pressão arterial sistólica para valores significativamente inferiores aos de repouso, tendo essa diminuição ocorrido até 6 horas após o término da sessão. O mesmo não se observou na sessão de exercício realizada a uma intensidade de 30%. Quanto à pressão arterial diastólica, apenas se verificou um aumento estatisticamente significativo em relação aos valores de repouso logo após os indivíduos terem realizado a sessão de 60% de intensidade, fenómeno este que pode ser explicado pelo facto de os indivíduos terem acabado de realizar a sessão e ainda estarem sob os efeitos do exercício.

Uma maior intensidade (60% da FCRes) de realização de exercício parece assim ser um fator preponderante na magnitude da descida da pressão arterial, visto que parece promover uma descida maior dos valores de pressão arterial comparativamente a uma intensidade mais baixa (30% da FCRes) e deve ser um fator a ter em consideração quando se planeiam intervenções pelo exercício físico com o objetivo de diminuir a pressão arterial.

Não é necessária uma duração de exercício muito alargada para se verificar uma grande hipotensão pós-exercício, uma vez que a intensidade do exercício parece ser um fator importante para a mesma ocorrer, no caso deste estudo, uma sessão de exercício a 60% da FCRes durante 30 minutos já induz a uma hipotensão pós-exercício considerável. Estas conclusões não podem ser extrapoladas em grande escala visto que o tamanho amostral é relativamente reduzido.

## Referências Bibliográficas

1. Kung H, Xu J. Hypertension-related Mortality in the United States, 2000-2013. National center for health statistics. 2015 March: p. 1-7.
2. Yoon S, Gu Q, Nwankwo T, Wright J, Hong Y, Burt V. Trends in Blood Pressure Among Adults With Hypertension, United States 2003 to 2012. *Hypertension*. 2015: p. 54-61.
3. Egan B, Li J, Small J, Nietert P, Sinopoli A. The Growing Gap in Hypertension Control Between Insured and Uninsured Adults National Health and Nutrition Examination Survey 1988 to 2010. *Hypertension*. 2014: p. 997-1004.
4. Ataklte F, Erqou S, Kaptoge S, Taye B, Echouffo-Tcheugui J, Kengne A. Burden of Undiagnosed Hypertension in Sub-Saharan Africa A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hypertension*. 2015: p. 291-298.
5. Rerksuppaphol S, Rerksuppaphol L. Association of Obesity with the Prevalence of Hypertension in School Children from Central Thailand. *Journal of Research in Health Sciences*. 2015: p. 17-21.
6. Vanecková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kunes J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *Journal of Endocrinology*. 2014: p. 63-78.
7. Shah S, Aistrup G, Gupta D, O'Toole M, Nahhas A, Schuster D, et al. Ultrastructural and cellular basis for the development of abnormal myocardial mechanics during the transition from hypertension to heart failure. *AJP-Heart Circ Physiol*. 2013 October: p. H88-H100.
8. Muntner P, Davis B, Cushman W, Bangalore S, Calhoun D, Pressel S, et al. Treatment-Resistant Hypertension and the Incidence of Cardiovascular Disease and

End-Stage Renal Disease Results From the Antihypertensive and Lipid-Lowering Treatment to Prevent Heart Attack Trial (ALLHAT). *Hypertension*. 2014: p. 1012-1021.

9. Tzourio C, Laurent S, Debette S. Is Hypertension Associated With an Accelerated Aging of the Brain? *Hypertension*. 2014: p. 894-903.
10. Zubcevic J, Santisteban M, Pitts T, Baekey D, Perez P, Bolser D, et al. Functional Neural–Bone Marrow Pathways Implications in Hypertension and Cardiovascular Disease. *Hypertension*. 2014: p. e129-e139.
11. Ghadieh A, Saab B. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Canadian Family Physician*. 2015 March: p. 233-239.
12. Pescatello L, MacDonald H, Lamberti L, Johnson B. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. *Curr Hypertens Rep*. 2015 September: p. 10.
13. Fife-Schaw C, Lusignan S, Wainwright J, Sprake H, Laver S, Heald V, et al. Comparing exercise interventions to increase persistence with physical exercise and sporting activity among people with hypertension or high normal blood pressure: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2014: p. 10.
14. Dimeo F, Pagonas N, Seibert F, Arndt R, Zidek W, Westhoff T. Aerobic Exercise Reduces Blood Pressure in Resistant Hypertension. *Hypertension*. 2012: p. 653-658.
15. Huai P, Xun H, Reilly K, Wang Y, Ma W, Xi B. Physical Activity and Risk of Hypertension A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Hypertension*. 2013: p. 1021-1026.
16. Jia LL, Kang YM, Wang FX, Li HB, Zhang Y, Yu XJ, et al. Exercise Training Attenuates Hypertension and Cardiac Hypertrophy by Modulating Neurotransmitters and Cytokines in Hypothalamic Paraventricular Nucleus. *PLoS ONE*. 2014 January: p. 8.

17. Eppig J, Blake J, Bult C, Kadin J, Richardson J, TMGDG. The Mouse Genome Database (MGD): facilitating mouse as a model for human biology and disease. *Nucleic Acids Research*. 2015: p. D726-D736.
18. Anunciação P, Polito M. Hipotensão Pós-exercício em Indivíduos Hipertensos: uma Revisão. *Arq Bras Cardiol*. 2011: p. e100-e109.
19. Rondon M, Alves M, Braga A, Teixeira O, Barretto A, Krieger E, et al. Postexercise Blood Pressure Reduction in Elderly Hypertensive Patients. *Journal of the American College of Cardiology*. 2002: p. 676-682.
20. Forjaz C, Santaella D, Rezende L, Barretto A, Negrão C. A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. *Arq Bras Cardiol*. 1998: p. 99-104.
21. Moraes M, Bacurau R, Simões H, Campbell C, Pudo M, Wasinski F, et al. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. *Journal of Human Hypertension*. 2012: p. 533-539.
22. Lacombe S, Goodman J, Spragg C, Liu S, Thomas S. Interval and continuous exercise elicit equivalent postexercise hypotension in prehypertensive men, despite differences in regulation. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2011: p. 881-891.
23. Nunes N, Navarro , Bacura R, Júnior F, Alvim. Hipotensão pós-exercício: mecanismos e influências do exercício físico. *R. bras. Ci. e Mov*. 2008: p. 99-105.
24. Christofaro D, Casonatto J, Fernandes R, Cucato G, Gonçalves C, Oliveira A, et al. Efeito da Duração do Exercício Aeróbio sobre as Respostas Hipotensivas Agudas Pós-Exercício. *SOCERJ*. 2008 Novembro/Dezembro: p. 404-408.
25. Siglinsky E, Krueger D, Ward R, Caserotti P, Strotmeyer E, Harris T, et al. Effect of age and sex on jumping mechanography and other measures of muscle mass and function. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2015: p. 301-308.

26. Smith S, Latta L, Denver D, Estes S. Endogenous ROS levels in *C. elegans* under exogenous stress support revision of oxidative stress theory of life-history tradeoffs. *BMC Evolutionary Biology*. 2014.
27. Oakley R, Tharakan B. Vascular Hyperpermeability and Aging. *Aging and disease*. 2014 April: p. 114-125.
28. Oliveira J, Mesquita-Bastos J, Melo C, Ribeiro F. Post-aerobic Exercise Blood Pressure Reduction in Very Old Persons With Hypertension. *Journal of GERIATRIC Physical Therapy*. 2015: p. 1-6.
29. Eicher J, Maresh C, Tsongalis G, Thompson P, Pescatello L. The additive blood pressure lowering effects of exercise intensity on post-exercise hypotension..
30. Ciolac E, Guimarães G, D'Àvila V, Bortolotto L, Doria E, Bocchi E. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *International Journal of Cardiology*. 2009: p. 381-387.
31. Brito A, Oliveira C, Santos M, Santos A. High-intensity exercise promotes postexercise hypotension greater than moderate intensity in elderly hypertensive individuals. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014: p. 126-132.
32. Cunha R, Macedo C, Araújo S, Santos J, Borges V, Jr A, et al. Subacute Blood Pressure Response in Elderly Hypertensive Women after a Water Exercise Session A Controlled Clinical Trial. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2012: p. 223-227.
33. Bermudes A, Vassallo D, Vasquez E, Lima E. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Normotensive Individuals Undergoing Two Single Exercise Sessions. Resistive Exercise Training and Aerobic Exercise Training. *Arq Bras Cardiol*. 2003: p. 65-71.

34. Brozonley K, Wesf S, Hinderliter A, Light K. Acute aerobic exercise reduces ambulatory blood pressure in borderline hypertensive men and women. *AJH*. 1996: p. 200-206.
35. Somers V, Mark A, Abboud F. Potentiation of Sympathetic Nerve Responses to Hypoxia in Borderline Hypertensive Subjects. *Hypertension*. 1988: p. 608-612.
36. Vieira R, O, Bocalini D, Bacurau R, Rodriguez D, Jr A, et al. Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women. *Clinical Interventions in Aging*. 2013: p. 649-655.
37. Lovato N, Anunciação P, Polito M. Blood pressure and heart rate variability after aerobic and weight exercises performed in the same session. *Rev Bras Med Esporte*. 2012 Janeiro/Fevereiro: p. 22-25.
38. Perk J, Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren W, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *European Heart Journal*. 2012: p. 1635-1701.
39. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*. 2013: p. 2159-2219.
40. Mota M, Oliveira R, Terra D, Pardono E, Dutra M, Almeida J, et al. Acute and chronic effects of resistance exercise on blood pressure in elderly women and the possible influence of ACE I/D polymorphism. *International Journal of General Medicine*. 2013 July: p. 581-587.
41. MacDonald J, MacDougall J, Hogben C. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 2000: p. 317-320.
42. MacDonald J, MacDougall J, Hogben C. The effects of exercise duration on postexercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 2000: p. 125-129.

43. MacDonald J. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 2002: p. 225-236.
44. Pescatello L, Franklin B, Fagard R, Farquhar W, Kelley G, Ray C. Exercise and Hypertension. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*. 2004: p. 533-553.
45. Halliwill J, Buck T, Lacewell A, Romero S. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol*. 2013: p. 7-18.
46. Kenney M, Seals D. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. *Hypertension*. 1993: p. 653-664.
47. Taylor C, Jones H, Zaregarizi M, Cable N, George K, Atkinson G. Blood pressure status and post-exercise hypotension: an example of spurious correlation in hypertension research? *Journal of Human hypertension*. 2010: p. 1-8.
48. MacDonald J, Rosenfeld J, Tarnopolsky M, Hobgen C, Ballantyne C, MacDougall J. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. *Journal of human hypertension*. 2002: p. 33-39.
49. Jr C, Gomides R, Queiroz A, Pinto L, Lobo F, Tinucci T, et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance training on ambulatory blood pressure. *CLINICS*. 2010: p. 317-325.
50. Luttrell M, Halliwill J. Recovery from exercise: vulnerable state, window of opportunity, or crystal ball? *Frontiers in physiology*. 2015 June.
51. M. G, O. C, J. R, I. K, A. H, J. K, et al. *aging stats.org*. [Online].; 2016 [cited 2016 February 6. Available from: [agingstats.org](http://agingstats.org).
52. Pescatello L, Guidry M, Blanchard , Kerr A, Taylor A, Johnson A, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. *Journal of hypertension*. 2004: p. 1881-1888.

53. Mozaffarian D, Benjamin E, Go A, Arnett D, Blaha M, Cushman M, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2015: p. e1-e323.
54. Figueira F, Umpierre D, Cureau F, Zucatti A, Dalzochio M, Leitão C, et al. Association between physical activity advice only or structured exercise training with blood pressure levels in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2014 November: p. 1577-1572.

## **Anexos**

### **Anexo 1 – Consentimento informado**

## Breve descrição do estudo

O Departamento de Ciências do Desporto da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança pretende realizar um estudo transversal que visa avaliar a hipotensão arterial pós-exercício.

Este estudo consiste na realização de duas sessões de exercício, uma realizada a 30% da frequência cardíaca de reserva e outra a 60%, durante 20 minutos na passadeira rolante, onde posteriormente à realização dessas mesmas sessões irá ser feita uma recolha de valores da pressão arterial durante 6 horas, de hora a hora, de modo a verificarmos os efeitos de uma sessão aguda de exercício na hipotensão arterial pós-exercício.

Serão também recolhidos alguns parâmetros morfológicos nomeadamente a estatura e a massa corporal e os valores da frequência cardíaca em repouso.

Comprometemo-nos em manter o anonimato dos elementos participantes neste estudo, assim como a confidencialidade de todos os dados que irão ser recolhidos.

### Consentimento informado

Eu,

\_\_\_\_\_,  
portador do cartão de cidadão número \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado(a) do estudo em questão, bem como de todos os objetivos científicos que lhe estão associados.

Declaro ainda ter sido esclarecido(a) sobre quais os parâmetros que vão ser recolhidos, analisados e estudados, manifestando o meu consentimento para o tratamento desses mesmos parâmetros tendo em vista a concretização deste mesmo estudo.

Bragança, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

Assinatura \_\_\_\_\_

## **Anexo 2- Ficha de anotação da pressão arterial**

## Ficha de anotação da Pressão arterial

Horas a medir		Valor da pressão arterial (primeira medição)	Valor da pressão arterial (segunda medição)	Frequência cardíaca (primeira medição)	Frequência cardíaca (segunda medição)	Atividades realizadas (ex: jardinagem, agricultura, ver televisão, etc)
	1ª hora após exercício	/	/			
	2ª hora após exercício	/	/			
	3ª hora após exercício	/	/			
	4ª hora após exercício	/	/			
	5ª hora após exercício	/	/			
	6ª hora após exercício	/	/			

### Notas:

- Deverão medir num espaço quieto, sem muito barulho, devem estar tranquilos e não realizar movimentos;
- Deverão fazer as medições sentados, com ambos membro superior e costas num suporte (cadeira, sofá, etc);
- 5 minutos de descanso antes de realizarem a medição;
- Ajustar a braçadeira ao braço esquerdo;
- Fazer 1 minuto de intervalo entre a primeira e segunda medição;
- Caso se esqueça de realizar alguma medição, faça-a assim que se lembrar.

Observações: \_\_\_\_\_

Qualquer dúvida sobre algum procedimento basta ligar para: 966591887, e desde já um muito obrigado pela vossa disponibilidade.