



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES

MILLENA DA SILVA AQUINO

**ANÁLISE DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÊMICA  
INCREMENTAL EM ESTEIRA NAS INTENSIDADES: 50%, 70% E 90%  
DO VO<sub>2</sub> MÁXIMO**

Brasília  
2015

MILLENA DA SILVA AQUINO

**ANÁLISE DA PRESSÃO ARTERIAL INCREMENTAL EM  
ESTEIRA NAS INTENSIDADES: 50%, 70% E 90% DO VO2 MÁXIMO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Márcio Rabelo Mota

Brasília  
2015

MILLENA DA SILVA AQUINO

**ANÁLISE DA PRESSÃO ARTERIAL INCREMENTAL EM  
ESTEIRA NAS INTENSIDADES: 50%, 70% E 90% DO VO2 MÁXIMO**

Trabalho de conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do grau de Bacharelado em  
Educação Física pela Faculdade de  
Ciências da Educação e Saúde Centro  
Universitário de Brasília – UniCEUB.

Brasília, novembro de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof.º Dr.º Márcio Rabelo Mota

---

Examinador: Prof.º Esp. Sandro Nobre Chaves

---

Examinador: Prof.º Esp. Italo Sávio Gonçalves Fernandes

## RESUMO

**Introdução:** A Hipertensão Arterial Sistêmica é um dos fatores de risco mais relevantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. **Objetivo:** O estudo teve como objetivo analisar a pressão arterial pré e pós-teste incremental em esteira nas intensidades de 50%, 70% e 90% do VO<sub>2</sub> máximo. **Metodologia:** Participaram do estudo 13 indivíduos, sendo 9 homens e 4 mulheres (21,23 ± 3,47 anos; 69,32 ± 17,81 kg; 1,72 ± 0,10 m; 18,80 ± 8,65 % de gordura), submeteram-se em dias distintos a um teste incremental máximo em esteira sem inclinação, o teste consistia em uma velocidade inicial de 5km/h com incrementos de 1km/h a cada minuto 10 minutos, a 50%, 70% e 90% do VO<sub>2</sub> máximo. Nas três situações experimentais, os voluntários foram submetidos a duas aferições da pressão arterial, em repouso antes da realização dos exercícios, e imediatamente após a interrupção do esforço. **Resultados:** Em relação a PAS, não houve diferença significativa a 50% do VO<sub>2</sub>Máx (p = 0,989) e a 70% (p = 0,135). Houve diferença a 90% do VO<sub>2</sub>Máx (p = 0,008). Na resposta da PAD não houve diferença pré e pós-exercício a 50% (p = 1,000) e 90% (p = 0,569). Houve diferença entre as coletas pré e pós-corrida a 70% do VO<sub>2</sub>Máx (p = 0,019). **Conclusão:** As intensidades de exercícios empregadas nesse estudo apresentaram diferença significativa na coleta pré e pós-corrida a 90% do VO<sub>2</sub>Máx na PAS e a 70% do VO<sub>2</sub>Máx na PAD.

**PALAVRAS-CHAVE:** pressão arterial; intensidade de exercício; hipotensão pós-exercício; exercício aeróbio.

## ABSTRACT

**Background:** Hypertension is one of the most important risk factors for developing cardiovascular disease. **Objective:** The study aimed to analyze the blood pressure pre and post-incremental treadmill test in the intensities of 50%, 70% and 90% of VO<sub>2</sub> max. **Methodology:** The study included 13 subjects, 9 men and 4 women (21.23 ± 3.47 years; 69.32 ± 17.81 kg; 1.72 ± 0.10 m; 18.80 ± 8.65% fat) underwent in different days to a maximum incremental test on a treadmill without inclination, the test consisted of an initial speed of 5km / h in increments of 1 km / h every minute 10 minutes, 50%, 70% and 90 % of VO<sub>2</sub> max. In the three experimental situations, the volunteers underwent two blood pressure measurements at rest before performing the exercises, and immediately after stopping the effort. **Results:** Regarding the PAS, there was no significant difference at 50% VO<sub>2</sub>max (p = 0.989) and 70% (p = 0.135). There was a difference of 90% VO<sub>2</sub>max (p = 0.008). In response DBP no difference pre and post-exercise 50% (p = 1.000) and 90% (p = 0.569). There were differences between pre and post-race collection to 70% of VO<sub>2</sub>max (p = 0.019). **Conclusion:** Exercise intensities employed in this study showed significant differences in the pre collection and 90% post-race VO<sub>2</sub>max in SBP and 70% of VO<sub>2</sub>max in PAD.

**KEYWORDS:** blood pressure; exercise intensity; post-exercise hypotension; aerobic exercise.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Saúde (2006), a hipertensão se dá quando a pressão arterial sistólica (PAS), ou seja, quando o miocárdio contrai e o ventrículo esquerdo bombeia sangue para a aorta, é maior ou igual a 140mmHg e a pressão arterial diastólica (PAD), quando há a dilatação do miocárdio e o ventrículo esquerdo torna-se a encher-se de sangue, é maior ou igual a 90mmHg, em indivíduos que não fazem uso de medicamentos anti-hipertensivos.

Segunda as V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2006), a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica decorrente da combinação de vários fatores caracterizada por níveis elevados e continuados de pressão arterial (PA). É associado frequentemente a alterações funcionais e/ou estruturais de alguns órgãos, tais como coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos, e a alterações metabólicas, que trazem como consequência a crescente do risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais.

A Hipertensão Arterial Sistêmica é um dos fatores de risco mais relevantes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, renais e cerebrovasculares, responsável por 40% das mortes por acidente vascular cerebral, 50% dos casos de insuficiência renal terminal e por 25% das mortes por doença coronariana, quando combinada com o diabetes. Já se tem a comprovação de que, além da redução significativa dos índices de morbimortalidade cardiovascular, existem benefícios adicionais referentes à prática regular de exercícios aeróbios. Entretanto, existem evidências recentes de que exercícios de alta intensidade são capazes de produzir efeitos ainda mais significativos positivamente, com redução de até duas vezes nas taxas de mortalidade (ALMEIDA e ARAÚJO, 2003).

Segundo Brum (2004), em exercícios aeróbios, pode-se observar uma crescente na frequência cardíaca, no débito cardíaco e no volume sistólico. A produção de metabólitos musculares também promove uma vasodilatação na musculatura ativa, o que acaba por reduzir a resistência vascular periférica. Com isso é visto que, durante a prática de exercícios dinâmicos, existe um aumento da pressão arterial sistólica e o equilíbrio ou diminuição da pressão arterial diastólica.

McArdle et al (2013) apresentam em seus estudos que a pressão arterial sistólica e a frequência cardíaca aumentam de maneira linear e contínua durante a execução desse tipo de exercício, em contrapartida, a pressão arterial diastólica segue estável e até chega a cair levemente durante a realização de exercícios cuja intensidade vem a ser elevada.

As respostas cardiovasculares agudas, aquelas cujas medidas são realizadas durante a execução do exercício, proporcionam o aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial entreposto pelo sistema nervoso simpático, ação sobre a liberação de catecolaminas como adrenalina, noradrenalina e dopamina, que atinge a permeabilidade ao sódio e ao cálcio no miocárdio e na resistência periférica vascular e é a frequência cardíaca que traduz a quantidade de trabalho a ser realizada pelo coração para satisfazer as demandas metabólicas ao iniciar o exercício, já a elevação da pressão arterial durante o exercício aeróbio é influenciada por esse aumento da frequência cardíaca, do volume sanguíneo, volume de ejeção e o aumento da resistência periférica (MAROCLO et al, 2007).

Embora a hipotensão pós-exercício (HPE) esteja sendo bastante estudada e documentada, a interferência da intensidade do exercício e sua duração nessa resposta ainda é controversa. Estudos anteriores que fazem comparação utilizando diferentes intensidades de exercício dão a entender que, assim como a duração, a intensidade não exerce qualquer influência na HPE. Forjaz et al. (1998), por exemplo, avaliaram os efeitos de exercícios feitos em cicloergômetro com três intensidades (30, 50 e 80% do  $VO^2$  Máx) nas respostas cardiovasculares pós-exercício, esse estudo não mostrou influenciar na magnitude da hipotensão pós-exercício.

De acordo com Farinati e Assis (2000), para que se possa prescrever treinamento, seja ele aeróbio, de força, é necessário primeiro que algumas variáveis fisiológicas sejam controladas, é o caso da frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA). No entanto, quando se observa isoladamente esses parâmetros, não há uma garantia mais significativa de segurança, mas, a associação entre eles fornece dados que se confrontam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, ou

seja, o duplo produto (DP), que é calculado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica pela frequência cardíaca.

Percebendo a importância que possui essa variável, o projeto em questão tem como objetivo analisar a pressão arterial sistêmica pré e pós-teste incremental em esteira nas intensidades de 50%, 70% e 90% do  $VO_2$  máximo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### Participantes

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, sob número de parecer 858.452. A amostra foi composta por 13 indivíduos, sendo 9 homens e 4 mulheres, com idade entre 18 e 29 anos. Todos os participantes forneceram consentimento livre e esclarecido por escrito, concordando com todos os procedimentos, não eram fumantes, não possuíam patologias cardiovasculares, metabólicas ou osteomioarticulares que afetassem a realização dos procedimentos, e praticavam atividade física regularmente há pelo menos 12 meses. As características da amostra são apresentadas na tabela 1.

Idade (anos)	21,23 ± 3,47
Massa Corporal (kg)	69,32 ± 17,81
Estatura (m)	1,72 ± 0,10
Percentual de gordura estimada (%)	18,80 ± 8,65

**Tabela 1** Dados amostrais dos sujeitos participantes do estudo, expressos em média ± desvio padrão.

### Avaliações

Os participantes compareceram ao local da coleta em quatro dias distintos, separados por pelo menos 72 horas. No primeiro dia, os voluntários foram submetidos a avaliações antropométricas preliminares, avaliação do consumo máximo de oxigênio, além de preenchimento de questionários que apontavam possíveis patologias, nível de atividade física e hábitos alimentares. O consumo

máximo de oxigênio foi estimado através de um teste incremental máximo em esteira (Centurion 3000, da Micromed) sem inclinação. O teste consistia em uma velocidade inicial de 5km/h com incrementos de 1km/h a cada minuto. Esta avaliação foi interrompida quando o indivíduo apontou a exaustão voluntária ou foi alcançada a frequência cardíaca máxima estimada pela fórmula 220-idade, proposta por Karvonen (1957). Para estimativa do  $VO_{2máx}$  foi utilizado o ventilômetro VO2 ProFitness (CEFISE Biotecnologia Esportiva, Brasil).

### **Protocolo Experimental**

Nos dias subsequentes, os participantes foram submetidos de forma randomizada a 10 minutos de exercício em esteira a 50%, 70% e 90% do  $VO_2$  máximo. A velocidade de corrida foi calculada de acordo com a fórmula proposta pelo American College of Sports Medicine (2013).

$$VO_2 = 3,5 + (0,2 * speed) + (0,9 * speed * \%grade)$$

Nas três situações experimentais, os voluntários foram submetidos a duas aferições da pressão arterial, em repouso antes da realização dos exercícios, e imediatamente após a interrupção do esforço. A pressão foi aferida utilizando aparelho automático (Microlife BP A100) (CUCKSON et al., 2002). O manguito foi posicionado no braço esquerdo. O braço estava devidamente apoiado na altura do coração.

### **Análise Estatística**

Os dados foram analisados através do software estatístico SPSS versão 21.0 para OS X. (SPSS Inc., Somers, NY, USA). A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Análise de variância (ANOVA) fatorial 3x2 (intensidade x momento), de medidas repetidas, foi utilizada para avaliação da pressão arterial antes e após o exercício, nas três condições experimentais. Onde foi encontrada diferença significativa e interação entre os efeitos, foi aplicado o teste de comparações múltiplas Bonferroni. Adotou-se como nível de significância  $p \leq 0,05$ .

Os dados foram expressos nos resultados, tabelas e gráficos em média  $\pm$  desvio padrão.

### 3. RESULTADOS

Os participantes realizaram o teste incremental máximo para determinação do consumo máximo de oxigênio em  $8,46 \pm 2,36$  minutos. O  $VO_{2\text{máx}}$  relativo estimado através do teste máximo foi de  $40,64 \pm 7,93 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . A velocidade média da corrida realizada no exercício a 50% do  $VO_2$  máximo foi de  $6,42 \pm 0,81 \text{ km/h}$ , no exercício a 70% foi de  $8,99 \pm 1,14 \text{ km/h}$  e no exercício a 90% de  $11,56 \pm 1,46 \text{ km/h}$ .

Os resultados referentes à resposta da pressão arterial sistólica a diferentes intensidades de exercício estão expostos na tabela 2 e na figura 1. Não houve diferença significativa entre as coletas realizadas antes e após o esforço a 50% do  $VO_2$  máximo ( $p = 0,989$ ), assim como não houve diferença estatística entre as coletas realizadas antes e após o exercício a 70% ( $p = 0,135$ ). Entretanto, houve diferença entre as coletas antes e após o exercício a 90% do  $VO_2$  máximo (0,008). Não houve diferença entre as coletas pré-exercício e pós-exercício nas três condições experimentais.

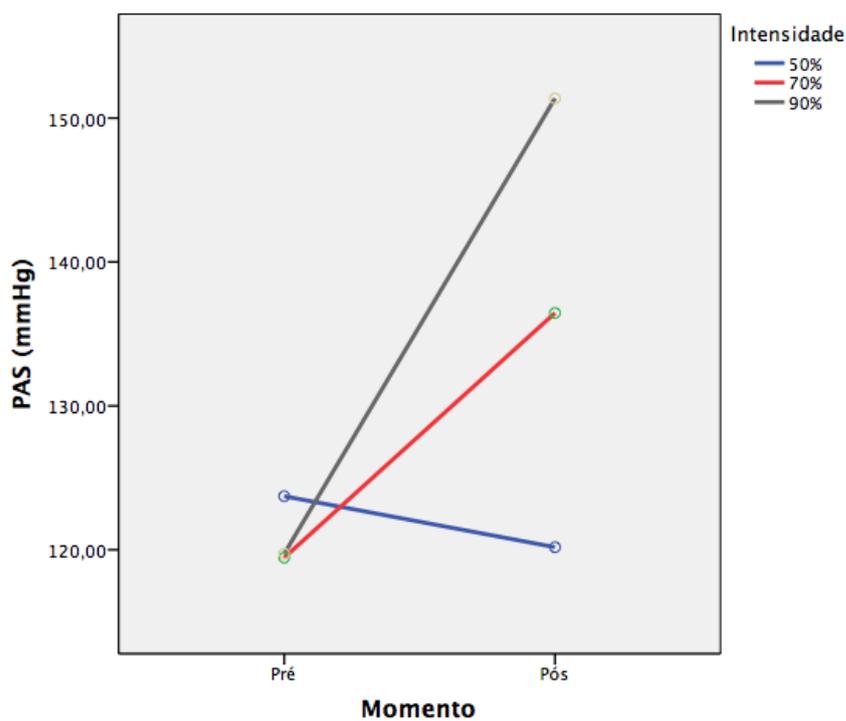
A resposta da pressão arterial diastólica está exposta na tabela 3 e na figura 2. Não houve diferença entre as coletas pré e pós-exercício a 50% ( $p = 1,000$ ) e entre as coletas pré e pós 90% ( $p = 0,569$ ). Entretanto, houve diferença entre as coletas pré e pós-corrida a 70% do  $VO_2$  máximo ( $p = 0,019$ ).

Intensidade	Pré (mmHg)	Pós (mmHg)	p
50% do $VO_2$ máx	$123,73 \pm 17,09$	$120,18 \pm 11,29$	0,989
70% do $VO_2$ máx	$119,45 \pm 11,05$	$136,45 \pm 18,23$	0,135
90% do $VO_2$ máx	$119,73 \pm 12,40$	$151,36 \pm 30,15$	0,008

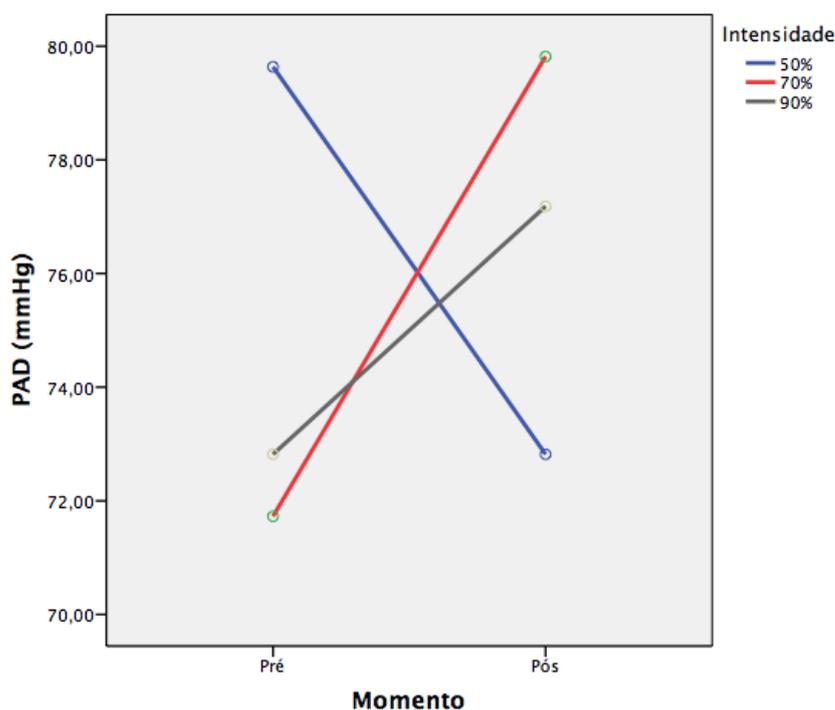
**Tabela 2** Comportamento da Pressão Arterial Sistólica nas três intensidades estudadas, expressas em média  $\pm$  desvio padrão, e significância.

Intensidade	Pré (mmHg)	Pós (mmHg)	p
50% do VO <sub>2</sub> máx	79,64 ± 15,07	72,82 ± 10,77	1,000
70% do VO <sub>2</sub> máx	71,73 ± 9,47	79,82 ± 8,93	0,019
90% do VO <sub>2</sub> máx	72,92 ± 10,85	77,18 ± 10,45	0,569

**Tabela 3** Comportamento da Pressão Arterial Diastólica nas três intensidades estudadas, expresso em média ± desvio padrão, e significância.



**Figura 1** Comportamento da PAS nas três intensidades estudadas.



**Figura 2** Comportamento da PAD nas três intensidades estudadas

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar as respostas da pressão arterial pré e pós-teste incremental em esteira nas intensidades de 50%, 70% e 90% do  $VO_2$  máximo. Verificando os resultados referentes à resposta da pressão arterial sistólica em diferentes intensidades de exercício, é possível observar que houve uma diferença entre as coletas antes e após o exercício a 90% do  $VO_2$  máximo, o que não foi o caso após o exercício a 50% e 70% do  $VO_2$  máximo. Já se tratando da pressão arterial diastólica a diferença que foi observada estava entre as coletas pré e pós-corrida a 70% do  $VO_2$  máximo, não notando diferença significativa entre as coletas pré e pós-exercício a 50% e entre as coletas pré e pós 90%.

A elevação da PAS em todos os níveis de intensidade corrobora com a apresentada no estudo de Lopes e colaboradores (2006) que teve como objetivo analisar e comparar a resposta aguda do DP e da PAD em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação. Os resultados nos testes em esteira

foram de  $107,8 \pm 8,3$  mmHg no pré-esforço e  $131,1 \pm 16,9$  mmHg, em relação a PAS no pós-esforço. Fato este já esperado, uma vez que se tem esclarecido na literatura referente à fisiologia do exercício que tanto a FC quanto a PAS aumentam durante qualquer tipo de esforço, seja de característica aeróbia ou anaeróbia.

Uma das explicações para o fato de existir essa elevação da PAS é apresentada no estudo de Forjaz e Tinucci (2000), onde expõem que, nos exercícios aeróbios, ao passo que as contrações são seguidas de movimentos articulares, não há bloqueio mecânico do fluxo sanguíneo, de modo que se observa crescimento da atividade nervosa simpática, estimulado pela ativação do comando central, macanorreceptores musculares e metaborreceptores, dependendo da intensidade do exercício. Através desse aumento da atividade simpática também é possível observar o aumento da FC, do débito cardíaco e do volume sistólico.

Já em relação à PAD a diferença significativa foi observada entre as coletas pré e pós-corrida a 70% do  $VO_2$  máximo, onde houve uma pequena elevação ( $71,73 \pm 9,47$  no período pré-corrida e  $79,82 \pm 8,93$  no período pós-corrida). Os dados coletados no estudo em questão são semelhantes ao encontrados por Mota (2006) em um teste realizado em funcionários da Presidência da República, cujo um dos objetivos era comparar os efeitos hipotensores de exercícios aeróbios com exercícios resistidos. Nesse estudo os resultados obtidos logo após a realização do aeróbio em esteira apresentam uma pequena elevação da PAD ( $78,7 \pm 9,0$  pré-exercício para  $92,0 \pm 7,5$  pós-exercício).

A PAD traduz a eficácia do mecanismo vasodilatador local dos músculos que estão sendo recrutados na atividade (BARROS et al., 1999). A vasodilatação do músculo esquelético minimiza a resistência periférica ao fluxo sanguíneo e assim, compensando essa vasodilatação, existe a vasoconstrição simultânea em tecidos não exercitados, induzidas simpaticamente. Como consequência, a resistência total ao fluxo sanguíneo cai quando se inicia o exercício, atingindo um mínimo ao redor de 75% do  $VO_2$  máximo (SILVERTHORN, 2003).

Um ponto importante a ser ressaltado é que, em diversos estudos como os de Mota (2006) e Lizardo (2007), fica evidente a existência de HPE, porém, quando

a mesma é observada a partir de 15min após o exercício realizado. No estudo de Mota, por exemplo, a hipotensão pós-exercício foi observada para a PAS bem como para a PAD e evidenciou que o efeito hipotensor perdurou por 7h de recuperação pós-exercício. No estudo de Lizardo, é apresentado que a sessão de exercícios realizados em esteira promoveu redução dos níveis de PAS aos 45 e 90 min ( $p < 0,05$ ) do período de recuperação pós-exercício e significativa hipotensão diastólica durante todo o período de recuperação.

Em outro estudo semelhante (MAGALHÃES et al., 2011) foram realizadas duas sessões de exercício aeróbio, de 1600m e 20 min a 75-80% da FCres, os resultados também demonstraram ocorrência de HPE em ambas as sessões, porém, sendo mais duradoura após a sessão de 20min comparada a sessão de 1600m. Corroborando com diversos estudos (Lizardo et al., 2007, Forjas et al., 1998) onde apresenta-se que a duração do exercício contribui para a duração do efeito hipotensor pós-exercício. Em contra partida, a maior amplitude aparece na sessão de 1600m, estando diretamente ligada com o exercício de alta intensidade.

## **5. CONCLUSÃO**

No estudo em questão, de acordo com nível de significância adotado ( $p \leq 0,05$ ), os testes só registraram diferença significativa na coleta realizada pré e pós-corrida a 90% do  $VO_2Máx$ , onde houve uma elevação (pré -  $119,73 \pm 12,40$  e pós -  $151,36 \pm 30,15$ ) em relação a pressão arterial sistólica, e a 70% do  $VO_2Máx$  que também se elevou (pré -  $71,73 \pm 9,47$  e pós -  $79,82 \pm 8,93$ ) no que diz respeito a pressão arterial diastólica.

## REFERÊNCIAS

BARROS, NETO T.L. et al. Fisiologia do exercício. In: Ghorayeb. N, Barros TL, editores. O exercício. Preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, Vol. 3, Nº 13, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Hipertensão arterial sistêmica. **Cadernos de Atenção Básica**. Nº 15, Brasília, 2006.

CARDOZO, DIOGO C.; DIAS, MARCELO. R. C. Análise das respostas agudas da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto no treinamento resistido com diferentes exercícios e intensidades. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. Ano 12, Nº 40, Abril/Junho, 2014.

CLAUSELL, N.; LUDWIG, E.; NARRO, F.; RIBEIRO, J.P. Response of left ventricular diastolic filling to graded exercise relative to the lactate threshold. **Eur J Appl Physiol**. Vol. 9, Nº 67, pag. 222-225, 1993.

CORNELISSEN, V.A., FAGARD, R.H. Exercise intensity and postexercise hypotension. **J Hypertens**. Vol. 22, Nº10, 2004.

FARINATI, PAULO T. V.; ASSIS, BRUNO F. C. B. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra resistência e aeróbio contínuo. **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**. Vol. 5, Nº. 2, 2000.

FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Ribeirão Preto, Vol. 7, Nº.1, Pag. 79-87, 2000.

FORJAZ et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Braz J Med Biol Res**. Vol. 31, Nº 10, 1998.

GLEIM, G.W. et al. Plasma osmolality volume and rennin activity at the anaerobic threshold. **J Appl Physiol**, Vol. 54, pag. 57-63, 1984.

LIZARDO, J.H.F. et al. Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro, **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Santa Catarina, Vol. 9, Nº. 2, 2007.

LOPES, L. T. P. et al. Resposta do duplo produto e pressão arterial diastólica em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.** Vol. 8, Nº 2, 2006.

MAGALHÃES, G.F. et al. Resposta da pressão arterial em homens jovens fisicamente ativos submetidos a diferentes intensidades de exercício. **Educação Física em Revista.** Vol.5, Nº1, 2011.

MOTA, R.M., PARDONO, E., SIMÕES, G. H. Hypotensive effects of aerobic and resistance exercises for hypertensive employees of Brazilian Presidency of Republic. **Journal of the American College of Sports Medicine**, Supplementy, 2006.

MAROCLO, Moacir, et al. Resposta aguda da pressão arterial, da frequência cardíaca e do duplo-produto após uma sessão de eletroestimulação em exercícios de força. **Revista da SOCERJ**, 2007.

MCARDLE, William D. et al. Fisiologia do Exercício: nutrição energia e desempenho humano. **Sétima edição. Guanabara Koogan.** Rio de Janeiro. 2013.

NEGRÃO et al. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. **Revista Hipertensão**, 2001;4. Disponível em URL: [http://www.sbh.org.br/revista/2001\\_2001\\_V4](http://www.sbh.org.br/revista/2001_2001_V4). Acesso em 11 maio 2003.

SILVERTHORN, D.U. Fisiologia integrada. Fisiologia humana. Uma abordagem integrada. 2ª ed. Barueri (SP): Manole, 2003.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq Bras Cardiol**, 2006.

WILMORE, J.H., COSTILL, D.L. Controle cardiovascular durante o exercício. In: **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILLIAMS, B. The year in hypertension. **JACC**. Vol. 55, Nº 1, 2010.

## **ANEXO I:**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**“RESPOSTAS HEMATÓLOGICAS EM TESTE INCREMENTAL EM ESTEIRA COM DIFERENTES INTENSIDADES”.**

**Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**

**Pesquisador responsável: Márcio Rabelo Mota**

**Pesquisador associado: Millena da Silva Aquino**

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/ UniCEUB, com o código \_\_\_\_\_ em \_\_/\_\_/\_\_, telefone (61) 39661511, email [comitê.bioetica@uniceub.br](mailto:comitê.bioetica@uniceub.br).

- Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que está sendo convidado a participar.
- Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

#### **Natureza e objetivos do estudo**

- Analisar as respostas hematológicas em teste incremental em esteira ergométrica em diferentes intensidades..

#### **Procedimentos do estudo**

- Sua participação no estudo consistirá na realização de 4 visitas ao laboratório de Fisiologia Humana do UniCEUB, separadas por pelo menos 72 horas. Na primeira visita será aferido massa corporal, estatura e índice de flexibilidade, denominado de Teste de flexibilidade sentar e alcançar, que avalia a flexibilidade dos músculos isquiotibiais, além de se realizar um teste incremental em esteira, para determinação do VO<sub>2</sub> máximo, através do protocolo adaptado de Bruce, com velocidade inicial de 5 km/h e incrementos de 1 km/h por minuto. O teste será interrompido quando você atingir a exaustão voluntária, sua frequência cardíaca atingir 95% da

frequência cardíaca máxima estimada, ou sua percepção subjetiva de esforço superar 17 na escala de Borg.

- Será considerado como Volume de Oxigênio Máximo o maior valor alcançado durante os últimos 20 segundos anteriores à interrupção do teste. A velocidade correspondente ao VO<sub>2</sub>máx será a menor velocidade executada ao se observar o maior valor do VO<sub>2</sub>
- Nas visitas subsequentes, serão executados de forma randomizada, 20 minutos de exercício na esteira em 3 intensidades distintas: 50%, 70% e 90% do VO<sub>2</sub> máximo. Cada sessão de exercício será realizada de acordo com a porcentagem da velocidade atingida no primeiro dia de testes. O exercício será interrompido ao final dos 20 minutos, caso a percepção subjetiva de esforço atinja 17 na escala de Borg, ou aconteça a exaustão voluntária, ou seja, você sinalize que não consegue mais prosseguir com o exercício.
- Serão coletadas amostras sanguíneas de aproximadamente 5 mL de sangue venoso, retiradas por punção de veia periférica em tubos à vácuo. As amostras de sangue serão prontamente separadas e as alíquotas de plasma imediatamente armazenadas à -70°, para posterior dosagem e análise através do método imunoenzimático “ELISA” (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*). Essas amostras serão centrifugadas à 3500 rpm por 5 minutos, para separação do soro. As coletas serão realizadas de forma individual, no laboratório de Fisiologia do Exercício do UniCEUB, em espaço separado por um biombo, a fim de preservar a sua privacidade. Será interrompida a coleta caso você sinta algum desconforto, haja elevação ou queda na pressão arterial.
- A coleta será realizada pelo Prof. Dr. Milton Rego (curso de Biomedicina) e uma aluna do curso de Biomedicina do 8º semestre do UniCEUB que já se encontra em condições técnicas para realização desse procedimento e serão realizadas no laboratório de Fisiologia do Exercício do LABOCIEN no UniCEUB com a presença do pesquisador responsável Márcio Rabelo Mota, em espaço separado por um biombo, a fim de preservar a privacidade do voluntário. Será interrompida a coleta caso o voluntário sinta desconforto, haja elevação ou queda na pressão arterial.
- Será realizado o seguinte protocolo para a coleta:
  - As mãos serão lavadas, secadas e as luvas colocadas;
  - Será feita a antissepsia no local da punção (1º em sentido espiral (do centro da perfuração para fora) e após fazendo de baixo para cima possibilitando assim uma vascularização do local);
  - A agulha, ainda com a capa, será conectada ao adaptador;
  - O garrote será colocado no avaliado e a capa da agulha será tirada;
  - A punção será feita e logo após o acoplamento do tubo para a coleta;

- O tubo será desacoplado (quando estiver cheio) e logo após a agulha será retirada;
  - Após a retirada, exercer pressão com algodão no local da punção;
  - Aplicar bandagem no local.
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.

#### **Riscos e benefícios**

- Este estudo possui apenas riscos que são inerentes à prática de exercícios, entretanto, serão tomadas todas as precauções para evitá-los.
- Sua participação será importante para o enriquecimento de informações a respeito do comportamento dos parâmetros hematológicos após exercícios de diferentes intensidades.

#### **Participação recusa e direito de se retirar do estudo**

- A participação é voluntária. Caso você não autorize a participação, não haverá nenhum prejuízo.
- Você poderá desistir desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

#### **Confidencialidade**

- Os dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as informações coletadas (dados) ficará guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores Márcio Rabelo Mota e Renato Costa com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e será destruído após a pesquisa.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Eu, \_\_\_\_\_, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos assinto e concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Brasília, DF, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Participante

---

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota - 81115759

Pesquisador responsável

---

Millena da Silva Aquino

Pesquisador associado

**ANEXO II:**

**HISTÓRICO DO ESTILO DE VIDA E SAÚDE  
ANAMNESE**

**Identificação:**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

e-mail (opcional): \_\_\_\_\_

Estatura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Data Nascimento: \_\_/\_\_/\_\_ Idade: \_\_\_\_

Número de telefone (opcional): \_\_\_\_\_

**Por favor, responda as perguntas abaixo:**

**1. Você se exercita freqüentemente?** ( ) sim ( ) não

Se a resposta foi afirmativa, há quantos anos você esteve ou está comprometido em realizar atividades físicas? \_\_\_\_\_

**2. Quantas vezes você se exercita por semana?**

( ) 1 a 2 vezes ( ) 2 a 3 vezes ( ) 3 a 4 vezes ( ) 4 ou mais vezes

Em que horário? \_\_\_\_\_

**3. Marque o tipo de exercício que você normalmente faz (marque mais de um se for o caso).**

- |                                |                 |                                      |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| ( ) corrida                    | ( ) futebol     | ( ) outros (por favor, especifique): |
| ( ) ciclismo                   | ( ) voleibol    | _____                                |
| ( ) caminhada                  | ( ) basquetebol | _____                                |
| ( ) natação                    | ( ) tênis       | _____                                |
| ( ) corrida de curta distância | ( ) musculação  | _____                                |

**4. Quanto tempo (horas:minutos) você gasta em uma sessão de atividade física?**

Mínimo: \_\_\_\_\_ Máximo: \_\_\_\_\_

**5. Você se exercita com assistência ou orientação de algum especialista?**

( ) sim ( ) não

**6. Você tem alguma restrição, considerando a corrida como um tipo principal de exercício?**

( ) sim ( ) não

Se você respondeu sim, por favor, detalhe: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. Descreva seu horário habitual de dormir/acordar.**

Horário de dormir: \_\_\_\_\_ Horário de acordar: \_\_\_\_\_

**8. Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?**

Café da manhã: \_\_\_\_\_ almoço: \_\_\_\_\_ lanche: \_\_\_\_\_

jantar: \_\_\_\_\_

**9. Você dorme depois do almoço?**

( ) sim ( ) não.

Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Em média, qual o tempo de sono? \_\_\_\_\_

**10. Indique se alguma das alternativas abaixo se aplica a você, marcando um X no respectivo item.**

( ) Hipertensão

( ) Caso pessoal ou de familiares com problemas ou doenças do coração

( ) Diabetes

( ) Problemas ortopédicos

- ( ) Uso regular de produtos feitos de tabaco.
- ( ) Asma ou outros problemas respiratórios crônicos
- ( ) Enfermidades recentes, febre ou distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito).
- ( ) Algum outro problema de saúde não listado acima. Detalhe-o abaixo:

---

---

---

**11. Se você sofre de hipertensão, por favor, liste o nome do medicamento que usa, se o toma regularmente e há quanto tempo.**

---

---

**12. Liste alguns medicamentos prescritos (vitaminas/suplementos nutricionais ou automedicação) que você toma habitualmente ou tenha feito uso nos últimos cinco dias (inclusive suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).**

---

---

---

**Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.**

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## ANEXO III:

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
BRASÍLIA - UNICEUB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RESPOSTAS HEMATÓLOGICAS EM TESTE INCREMENTAL EM ESTEIRA COM DIFERENTES INTENSIDADES

**Pesquisador:** Márcio Rabelo Mota

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 35070114.9.0000.0023

**Instituição Proponente:** Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 858.452

**Data da Relatoria:** 03/10/2014

**Observação:** Ao final da pesquisa enviar Relatório de Finalização da Pesquisa ao CEP. O envio de relatório deverá ocorrer pela Plataforma Brasil, por meio de notificação de evento. O modelo do relatório encontra-se disponível na página do UniCEUB

[http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030\\_pesquisacomitebio.aspx](http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030_pesquisacomitebio.aspx), em Relatório de Finalização Acompanhamento de Pesquisa.

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Foram avaliadas as pendências e observa-se que o pesquisador atendeu de forma satisfatória.

#### **Situação do Parecer:**

Aprovado

#### **Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer N° 819.729/2014, tendo sido homologado na 1ª Reunião Ordinária do CEP-UniCEUB, em 31 de outubro de 2014.

BRASILIA, 05 de Novembro de 2014

---

Assinado por:  
Marília de Queiroz Dias Jacome  
(Coordenador)

## ANEXO IV

MIRANDA, Humberto et al. **Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos.** Rev Bras Med Esporte vol.11 n.5 Niterói Set./Out. 2005

**Objetivo:** Analisar e comparar as respostas hemodinâmicas da adução horizontal de ombros com extensão de cotovelos no supino reto em duas diferentes posturas, supino reto sentado (SRS) na máquina e supino reto deitado (SRD), realizando 10 repetições a 65% da carga de uma repetição máxima (1RM).

**Conclusão:** Exercícios de supino reto, deitado ou sentado, não apresentaram diferenças significativas nos parâmetros fisiológicos estudados. Entretanto, no supino reto deitado observou-se que todas as respostas fisiológicas se apresentaram um pouco menores do que no supino reto sentado.

**Parafrasear:** O DP é uma variável, cuja correlação com o consumo de oxigênio miocárdico (MVO<sub>2</sub>) faz com que seja considerado o mais fidedigno indicador do trabalho do coração durante esforços físicos contínuos de natureza aeróbia(10). Isso não impede que o DP tenha valor na apreciação da sobrecarga imposta ao músculo cardíaco(8). O momento adequado de medir a PA pelo método auscultatório é fundamental para minimizar os possíveis erros contidos nessa técnica (MIRANDA et. al., 2005)

CARDOZO, Diogo Correia; DIAS, Marcelo Ricardo Cabral. **Análise das Respostas Agudas da Frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto no Treinamento Resistido com Diferentes Exercícios e Intensidades.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Ano 12, Nº 40, Abril/Junho, 2014.

**Objetivo:** comparar o comportamento da frequência cardíaca, da pressão arterial e do duplo produto (DP) durante a prática de diferentes exercícios resistidos (uni e multiarticular), com diferentes intensidades, para um mesmo grupamento muscular.

**Metodologia:** Foram recrutados 11 universitários normotensos, praticantes de treinamento resistido (22,2±2,8 anos de idade; 171,2±9,4 cm de estatura; 68,0±12,6 kg de peso corporal; 23,0±2,4 índice de massa corporal). Estes realizaram 3 séries com 60 e 80% de uma repetição máxima nos exercícios de voador e supino horizontal até a falha concêntrica. A pressão arterial e a frequência cardíaca foram obtidas em repouso e imediatamente após cada série dos exercícios.

**Resultados:** Os resultados indicam que o tipo de exercício não influencia nas respostas cardiovasculares. Entretanto, com relação à intensidade, somente foi observado diferença estatística para o exercício voador na intensidade de 60% de 1RM (uma repetição máxima), com maiores valores encontrados quando comparado à intensidade de 80%.

**Conclusão:** Os resultados do presente estudo indicam que o tipo de exercício realizado (uni ou multiarticular) não influencia em elevar as respostas cardiovasculares agudas ao esforço em jovens normotensos. Contudo, com relação à intensidade do exercício, foi observado que a mesma, exerce maior estresse cardiovascular apenas para o exercício uniarticular voador. Fato este, que deve ser considerado para prescrição de populações especiais.

**Parafrasear:** Nos dias atuais, os exercícios resistidos estão sendo cada vez mais indicados como alternativa de intervenção para o controle de doenças cardíacas e pressão arterial, porém, pensando na segurança do aluno em sua prática, esses exercícios exigem cuidados relacionados à sua prescrição. Assim sendo, indicadores de estresse cardiovascular fornecem informações de grande relevância para o controle de esforço durante a prática dos exercícios resistidos. As respostas hemodinâmicas parecem ter variações quando se aplicam diferentes protocolos nesses exercícios e algumas pesquisas vêm verificando que a intensidade é o que influencia em suas respostas cardiovasculares (CARDOZO; DIAS, 2013).

BÜNDCHEN et. al. **Ausência de Influência da Massa Corporal na Redução da Pressão Arterial Após Exercício Físico.** Arq. bras. cardiol;94(5):678-683, maio 2010. tab. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2010/9405/pdf/9405017.pdf>

**Objetivo:** Analisar a correlação entre a perda de massa corporal e redução pressórica em hipertensos submetidos a programa de exercícios físicos (PEF).

**Conclusão:** As reduções importantes dos níveis pressóricos encontrados neste estudo não se correlacionaram com a pequena redução das medidas antropométricas após período de exercício físico sugerindo que o exercício tem maior papel no efeito hipotensor, pelo menos em curto prazo de três meses.

**Parafrasear:** Corroborando os achados do presente estudo, uma metaanálise de 29 estudos realizada por Halbert e cols e outra recentemente publicada por Whelton e cols.9 demonstraram redução significativa da PAS e da PAD tanto em indivíduos obesos como não obesos sem promover mudanças na MC. Além disso, esses estudos sugeriram que a redução da PAS, por meio do exercício aeróbio, pareceu ser independente da intensidade e do número de sessões de exercício por semana. Semelhante aos dados encontrados na literatura, este estudo demonstrou uma importante redução dos níveis pressóricos com a realização de exercício físico regular e programado. Dessa maneira, o programa empregado foi eficaz como uma das alternativas do tratamento não farmacológico para a HAS (BÜNDCHEN et. al, 2010).

SANTOS, Karina A.; NAVARRO, Francisco. **Comportamento Das Variáveis Cardiovasculares No Exercício Aeróbio Em Cicloergômetro Horizontal E Vertical.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.2, n.9, p.335-341. Maio/Junho. 2008.

**Objetivo:** Comparar o comportamento das variáveis, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) no exercício aeróbio em cicloergômetro horizontal (CH) e cicloergômetro vertical (CV).

**Conclusão:** Depois de realizadas as etapas do trabalho, pode-se concluir que, as médias das variáveis, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica nos 21 minutos, e o duplo produto apresentaram-se maiores significativamente quando realizados no cicloergômetro vertical, enquanto que as médias da variável pressão arterial diastólica nos 9 e 30 minutos apresentaram significativamente maiores em exercício no cicloergômetro horizontal.

**Parafrasear:** Os exercícios aeróbios são muitos indicados como terapia anti-hipertensiva e como via para modificar os efeitos de alguns fatores de risco cardiovascular (Bennett e Macdonald, 1984), entretanto apesar de provocar importantes alterações hemodinâmicas e autonômicas no hipertenso, ainda há muitas dúvidas relacionada aos mecanismos responsáveis pela redução da pressão arterial (Rolim e Brum, 2005). De acordo com os resultados do nosso estudo, foi imposta uma sobrecarga ao sistema cardiovascular nos dois tipos de cicloergômetros estudados tanto no horizontal como no vertical. Os resultados da FC, PAS e DP, em nosso estudo apresentaram-se diferenças significativas quando comparados com os valores médios das variáveis em repouso e em exercícios em ambos os cicloergômetros. Porém em repouso a FC foi maior no cicloergômetro horizontal, talvez o valor do resultado possa ter sido influenciado pela expectativa da realização do teste. Já no exercício tanto a FC como a PAS, o DP e a PAD em repouso e nos 21 minutos apresentaram valores médios maiores nos cicloergômetro vertical durante todo o teste, enquanto que a PAD nos 9 e 30 minutos apresentaram valores médios menores no cicloergômetro vertical (SANTOS; NAVARRO, 2008).

BOTELHO et. al. **Efeito da ginástica funcional sobre a pressão arterial, frequência cardíaca e duplo produto em mulheres.** Acta Scientiarum. Health Sciences Maringá, v. 33, n. 2, p. 119-125, 2011.

**Objetivo:** Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos agudos do protocolo de GF sobre a PA, FC e DP em até 60 min. de recuperação em mulheres normotensas.

**Metodologia:** 24 mulheres inexperientes ( $25 \pm 5$  anos;  $53 \pm 6$  kg;  $164 \pm 5$  cm; IMC =  $23,09 \pm 2,64$ ;  $22,99 \pm 3,38\%$  de Gordura). Realizou-se uma aula de treinamento funcional e uma sequência controle. As variáveis foram observadas antes, logo após, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos após o treinamento.

**Resultados:** A ANOVA observou diminuições significativas na PAS, a partir do vigésimo minuto ( $\Delta\% = 8,00\%$ ,  $p = 0,001$ ) e na PAD, iniciando no décimo minuto ( $\Delta\% = 5,80\%$ ,  $p = 0,0002$ ) em relação ao repouso. No momento logo após, a PAD obteve redução no trigésimo ( $\Delta\% = 5,85\%$ ,  $p = 0,0004$ ) e quinquagésimo minuto ( $\Delta\% = 4,14\%$ ,  $p = 0,006$ ). Ocorreu um aumento na FC logo após a sessão ( $\Delta\% = 40,02\%$ ,  $p = 0,0001$ ) e reduções

a partir de 40 minutos após ( $\Delta\% = 7,95\%$ ,  $p = 0,01$ ). O DP reduziu a partir de 20 minutos após o exercício ( $\Delta\% = 13,5\%$ ,  $p = 0,0002$ ).

**Conclusão:** Os dados deste experimento indicam diminuição aguda nos níveis de PAS e PAD, FC e DP na amostra de indivíduos normotensos até 60 min. Após o protocolo de GF. O estudo sugere que a GF pode ser uma estratégia terapêutica não farmacológica e de modificação do estilo de vida para a prevenção, tratamento e controle da PA, FC e DP em mulheres normotensas. Outros estudos com esta atividade devem ser realizados para esclarecer estes resultados e estendê-los a outros exercícios, incluindo o controle de variáveis potencialmente intervenientes, como massa muscular, intensidade, velocidade de execução, volume de treinamento e população treinada.

**Parafrasear:** O treinamento funcional com suas características diferenciadas promove efeito hipotensivo tanto para a PAS como para a PAD, assim como ocorre no treinamento aeróbico caracterizado no treino apresentado do presente estudo. Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que a PAS e a PAD apresentaram reduções significativas, a partir dos 20 e 10<sup>o</sup> min., respectivamente, em seus valores quando comparados ao momento anterior à intervenção da GF. A PAS e PAD permaneceram reduzidas durante todas as verificações posteriores, indicando efeito hipotensivo que perdurou até 60 min. após a sessão de GF. Essa diminuição explica-se pelo mecanismo barorreflexo associado à perfusão sanguínea na região, que se encontrava obstruída durante o esforço (BOTELHO et. al, 2011).

ALMEIDA, Marcos B.; ARAÚJO, Cláudio G. S. **Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9, Nº 2 – Março/Abril, 2003.

**Objetivo:** Verificar os efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca, baseando-se primariamente em estudos originais em humanos de condições clínicas e físicas (níveis de atividade física) variadas, num escopo que contemplou de cardiopatas graves, inclusive transplantados, até atletas de alto rendimento, passando por indivíduos saudáveis, porém sedentários.

**Conclusão:** A variabilidade da FC vem sendo alvo de inúmeras pesquisas nos últimos anos, principalmente em sua relação com o risco aumentado de mortalidade cardiovascular, notório nos resultados de vários desses estudos. A atividade do nervo vago (ramo parassimpático) é considerada como um fator de proteção cardiovascular; logo, a disfunção do SNA e, notadamente, a redução do tônus vagal cardíaco traduzem-se, portanto, em aumento substancial do risco de mortalidade cardiovascular. Não está bem esclarecido ainda se o exercício físico regular pode melhorar sobremaneira a função do SNA, apesar de algumas evidências mostrarem que sim. Talvez algumas das modificações que ocorrem no controle da FC em repouso e nos níveis submáximos do exercício seja consequência de adaptações intrínsecas do próprio nódulo sinusal ou ainda decorrentes de outras modificações fisiológicas como aumento do retorno venoso e do volume sistólico e melhora da contratilidade miocárdica, ou periférica, como

melhora da extração de oxigênio ou melhora da utilização do O<sub>2</sub> para gerar mais trabalho, resultando em diminuição da FC para aqueles níveis de exigência.

**Parafrasear:** Já se tem a comprovação de que, além da redução significativa dos índices de morbimortalidade cardiovascular, existem benefícios adicionais referentes à prática regular de exercícios físicos, ou seja, sua prática na maioria dos dias da semana, por um período de tempo igual ou maior que 30 minutos e intensidade variando entre moderado e intenso. Entretanto, existem evidências recentes de que exercícios de alta intensidade são capazes de produzir efeitos ainda mais significativos positivamente, com redução de até duas vezes nas taxas de mortalidade (ALMEIDA e ARAÚJO, 2003).

FARINATI, Paulo T. V.; ASSIS, Bruno F. C. B. **Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra resistência e aeróbio contínuo.** Revista Brasileira Atividade Física e Saúde. V. 5, n. 2, 2000.

**Objetivo:** Verificar o comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto durante a condução de exercícios de força e de resistência aeróbia, adotando-os como indicadores do trabalho imposto ao miocárdio e, portanto, de segurança cardiovascular.

**Metodologia:** Os testes foram realizados em 18 indivíduos (idade=23±6anos) aparentemente saudáveis. Realizaram-se testes de força com 1RM, 6RM e 20RM (cadeira extensora) e um aeróbio submáximo (cicloergômetro, 20min a 75-80% da FC de reserva). As medidas para EC foram registradas entre as duas últimas repetições. Para EA, anotaram-se as variáveis no 5<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 15<sup>o</sup> e 20<sup>o</sup> min. Compararam-se as respostas de FC, PAS, PAD e DP por meio de ANOVA de uma entrada, seguida de verificação post-hoc de Scheffé ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** Os resultados permitiram ordenar hierarquicamente as respostas das variáveis nas situações de exercício: FC – repouso < 1RM=6RM < 20RM < EA; PAS – repouso=1RM=6RM < 20RM < EA; PAD – sem variação importante; DP – repouso < 1RM=6RM < 20RM < EA (5<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 15<sup>o</sup> e 20<sup>o</sup> min).

**Conclusão:** Exercícios de força, independentemente da intensidade, impuseram menor solicitação cardíaca que a atividade aeróbia. O duplo produto em exercícios de força associou-se mais às repetições do que à carga que era utilizada, enquanto no exercício aeróbio a intensidade revelou-se mais importante que a duração da atividade em si.

**Parafrasear:** Os resultados obtidos para as PAS sugerem que exercícios contra-resistência envolvendo cargas altas representam menor esforço cardiovascular para bombear o sangue do que exercícios envolvendo muitas repetições, talvez pelo tempo de execução associados às atividades. Por outro lado, atividades contínuas de intensidade moderada, conforme as aplicadas nesse estudo associam-se a níveis maiores de pressão sanguínea (FARINATI; ASSIS, 2000).

MIRANDA, Humberto et. al. **ESTUDO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, PRESSÃO ARTERIAL E DUPLOPRODUTO EM DIFERENTES NÚMEROS DE SÉRIES DURANTE EXERCÍCIOS RESISTIDOS**. Arquivos em Movimento, Rio de Janeiro, v.3, n.1, janeiro/junho, 2007.

**Objetivo:** observar a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial sistólica (PAS) e o duplo-produto (DP) durante exercícios resistidos (ER), em função da variação do número de séries (NS).

**Metodologia:** Foi adotado como exercício a extensão simultânea de joelhos na cadeira extensora, realizado em 10 RM. Fizeram parte da amostra 10 indivíduos do sexo masculino ( $22 \pm 4$  anos), com experiência mínima de 6 meses em ER. No período da manhã foi feito o teste de 10 RM, e a tarde realizaram-se as 3 séries de 10 RM, respeitando o intervalo de 2 minutos entre as séries. As variáveis foram registradas entre as duas últimas repetições de cada série.

**Resultados:** Compararam-se as respostas de FC, PAS e DP por meio de ANOVA para medidas repetidas, seguida de verificação post-hoc de Tukey ( $p < 0,05$ ). As diferenças do NS parecem ser mais significativas para FC quando o número é maior que 2, e para DP quando maior que 1.

**Conclusão:** O efeito das séries pareceu ser mais importante quando seu número é maior que 2 para a resposta desta variável. Em relação ao NS, pode-se perceber que quanto maior o número de estímulos maior será a fadiga do músculo em trabalho. E quando realizamos séries sucessivas, a FC inicial em cada série é maior, normalmente aumentando seu valor final em de cada série subsequente, já que o intervalo não é suficiente para baixar os valores. Em relação à PAS, observamos que o intervalo preconizado entre as séries e o tempo de duração do estímulo não foram suficientes para que esta variável se distanciasse muito dos valores de repouso, e com isso, não apresentasse diferença estatística. Já em relação ao DP, diferenças significativas foram observadas. As diferenças do NS parecem ser mais significativas para FC quando o número é maior que 2, e para DP quando maior que um. O nível de exigência cardíaca associada ao exercício de força em membros inferiores não depende apenas da carga de trabalho, mas também das demais variáveis que definem o volume do treinamento, como o NS. Isso deve ser considerado, portanto, na elaboração de programas de ER em diferentes contextos.

**Parafrasear:** Tendo em vista as análises feitas para FC, PAS e DP, podemos notar que os valores do produto frequência-pressão se apresentaram mais sensíveis à influência da FC. A partir do que foi analisado, podemos concluir que a correta manipulação das variáveis do treinamento de força influencia, não só os efeitos crônicos, como também, os efeitos agudos deste tipo de treinamento. Desta forma, além da obtenção de adaptações benéficas para a saúde e qualidade de vida, também estaremos preocupados com a segurança músculo-esquelética e cardiovascular durante a realização do trabalho com pesos (MIRANDA et. al, 2007).

POLITO, M. D; SIMÃO, R; NÓBREGA, A. C. L; FARINATTI, P. T. V. **Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força**

**com diferentes intervalos de recuperação.** Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2004, vol. 4, nº 3 [7–15].

**Objetivo:** observar as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC), assim como estimar o duplo-produto (DP), durante quatro séries de oito repetições máximas (8 RM) no movimento de extensão unilateral do joelho, executadas com intervalos de um e dois minutos.

**Metodologia:** Participaram 10 homens saudáveis, voluntários e experientes no treinamento de força. PAS, PAD e FC foram medidas pela técnica fotopletimográfica (Finapres) no repouso, ao final de cada série e nos dois minutos subsequentes ao término do exercício.

**Resultado:** Valores significativamente mais elevados em G1 que em G2, respectivamente, para PAS (mmHg) na 2a (166,7±19,9 vs. 147,7±13,5), 3a (176,7±25,3 vs. 159,6±20,6) e 4a séries (176,1±24,7 vs. 156,9±20,8); para PAD (mmHg) na 4a série (99,3±11,7 vs. 82,6±12,6) e para o DP (mmHg.bpm) na 4a série (20893,4±6215,6 vs. 16771,3±3981,7).

**Conclusão:** Esses resultados indicam que a FC não seria influenciada por intervalos de recuperação de até dois minutos entre as séries. As demais variáveis, principalmente a PAS, parecem ser sensíveis ao número de séries e tempo de intervalo, o que deveria ser considerado no planejamento de programas de treinamento contra-resistência.

**Parafrasear:** Os resultados indicaram que o mesmo exercício, no caso a extensão unilateral do joelho, poderia apresentar respostas cardiovasculares agudas diferentes quando se manipulou o intervalo de recuperação entre as séries. Nesse sentido, partindo das informações bibliográficas de que intervalos diferentes podem representar ganhos de força semelhantes, seria interessante, em caso de necessidade de controle cardiovascular durante o exercício, optar pelo intervalo mais prolongado. Contudo, é importante comentar que o período de descanso de dois minutos como provável segurança cardiovascular não deve ser generalizado para todas as situações de treinamento de força. Em outros tipos de exercícios, como os que envolvem várias articulações, o intervalo considerado como satisfatório no presente estudo poderia não ser o mesmo (POLITO; SIMÃO; NÓBREGA; FARINATTI, 2004).

MAROCLO, Moacir, et al. **Resposta Aguda da Pressão Arterial, da Frequência Cardíaca e do Duplo-Produto após uma Sessão de Eletroestimulação em Exercícios de Força.** Revista da SOCERJ - jan/fev 2007.

**Objetivo:** Verificar as respostas cardiovasculares, como frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto, agudas após a utilização da eletroestimulação (EE) prévia aos exercícios de força.

**Metodologia:** Foram estudados 16 homens voluntários do sexo masculino (idade 25,7±6 anos; massa 80±10,5kg, estatura 177,1±7,41cm) com previa experiência em

exercícios de força. Os indivíduos foram separados aleatoriamente em dois grupos: Grupo sem eletroestimulação; Grupo eletroestimulação. Antes da coleta de dados, todos os indivíduos realizaram o teste de 10RM no exercício extensão de joelhos simultâneos. Após 48h do teste, foi realizada a coleta de dados com a execução de 3x10 repetições, a 80% de 10RM e intervalo de recuperação de 2' fixos, para ambos os grupos, no exercício cadeira extensora. As mensurações da PA, da FC e do DP foram realizadas no repouso e ao final da 1ª, 2ª e 3ª séries de exercícios. No GEE foi adotada a aplicação da EE prévia à realização do exercício em uma frequência de 50Hz, relação de fase de 50%, com contrações de 30s e repouso de 20s, através de eletrodos de superfície, durante 10 minutos. A análise de interseqüências foi realizada pelo teste t de Student.

**Resultados:** Foi observada diferença significativa entre a 3ª série da frequência cardíaca (GEE -  $98,3 \pm 10,1$  bpm e GSE -  $112,8 \pm 12,2$  bpm,  $p < 0,05$ ) e do duplo-produto (GEE -  $11590 \pm 706$  bpm/mmHg e GSE -  $13340 \pm 1224$  bpm/mmHg,  $p < 0,05$ ) do GEE em relação ao GSE.

**Conclusão:** O DP é considerado o melhor indicador de sobrecarga cardíaca em relação aos exercícios de força. Assim, os resultados mostraram que mesmo sem alteração significativa de um dos componentes do DP (PAS) a utilização da EE prévia aos exercícios de força apresenta uma preservação cardiovascular em relação ao GSE.

**Parafrasear:** A conclusão do estudo mostrou que a utilização da EE pode ser fundamental para o aprimoramento cardiopulmonar de indivíduos sedentários. Entretanto, o estudo de Angeli<sup>16</sup> verificou as respostas da FC e PAS dos músculos abdominais em 20 indivíduos submetidos a dois protocolos de treinamento: a) os indivíduos foram submetidos a 15 minutos de EE numa intensidade em que a contração muscular pudesse ser observada e limitada pelo limiar algogênico de cada indivíduo (R1); b) os indivíduos realizaram quatro séries de 50 flexões de tronco (R2). Os resultados mostraram preservação do sistema cardiovascular (MAROCLO et. Al, 2007).

LOPES, Leandro T. P., et al. **Resposta Do Duplo Produto E Pressão Arterial Diastólica Em Exercício De Esteira, Bicicleta Estacionária E Circuito Na Musculação.** Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 2006;8(2):53-58.

**Objetivo:** analisar e comparar a resposta aguda do duplo produto (DP) e a pressão arterial diastólica (PAD) em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação.

**Metodologia:** Foram avaliados nove indivíduos sendo seis mulheres e três homens, na esteira, a 60% da frequência cardíaca de reserva (FCR), na bicicleta estacionária, a 60% FCR e circuito de musculação a 60% de 1 repetição máxima (1RM).

**Resultados:** Os resultados encontrados apresentaram diferença significativa do DP pré e pós-esforço nos três exercícios. Quando comparado, o DP obtido pós-esforço, nos três exercícios, não houve diferença significativa. A resposta hipotensiva da PAD pós-

esforço foi mais acentuada após exercício de circuito em musculação, quando comparada com as outras modalidades exercício analisadas.

**Conclusão:** não há diferença na taxa de exigência de trabalho do miocárdio entre os três exercícios analisados e que o circuito de musculação, a 60% 1RM, provoca uma maior resposta hipotensiva da PAD pós-esforço.

**Parafrasear:** Contudo, o fato relevante observado neste estudo foi que não houve diferença significativa do DP pós-esforço quando comparados os diferentes exercícios. Fato este que contraria alguns estudos como Gotshall et al., Fleck e Kramer, Rostsch. Por outro lado, a diferença deste estudo daqueles realizados pelos autores citados anteriormente se relaciona ao método adotado, já que foi utilizado o método em circuito na musculação e os outros relacionaram grandes picos de FC e PAS em exercícios com pesos, com cargas mais elevadas e tempo de tensão muscular prolongado.

POLITO, M.D; FARINATTI, P.T.V. **Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura.** Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2003, vol. 3, nº 1 [79–91].

**Objetivo:** discutir alguns aspectos das respostas agudas e crônicas de frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e duplo-produto (DP) no exercício contra-resistência.

**Conclusão:** Apesar do ECR poder induzir aumentos agudos importantes na pressão arterial, a exposição crônica não resulta em elevações dos valores de repouso. Ao contrário, estudos apontam que o treinamento com ECR pode reduzir os valores pressóricos de repouso e em exercícios com cargas sub-máximas. Finalmente, o duplo-produto no ECR parece ser menor do que no exercício aeróbio, devido ao curto tempo de exposição ao esforço. Além disso, há evidências de que a manipulação das variáveis associadas ao treinamento, além da relação carga-repetições, pode ter impacto sobre as respostas cardiovasculares agudas. Isso deveria ser considerado em situações de treinamento para pessoas que necessitem de cuidados especiais em relação às respostas cardiovasculares durante o exercício.

**Parafrasear:** Relativamente às diversas evidências que apontam o treinamento contra-resistência como benéfico e seguro, mesmo para pessoas portadoras de algumas doenças cardíacas, alguns cuidados devem ser considerados. O aumento demasiado da PA, como observado, por exemplo, no estudo de MacDougall e col., pode desencadear comprometimentos vasculares hemorrágicos potencialmente perigosos. Além disso, o treinamento de força deverá ser preterido por indivíduos portadores de doença cardíaca congestiva, comprometimento valvular grave, disfunção ventricular esquerda e arritmias severas (3). Desse modo, é necessária uma avaliação adequada dos indivíduos que serão submetidos ao esforço, além do acompanhamento constante ao longo do tempo.

CARMO, A. C. et al. **MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO EFEITO AGUDO IMEDIATO E TARDIO DO EXERCÍCIO RESISTIDO MODERADO NUM INDIVÍDUO HIPERTENSO LEVE.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.1, n.6, p.28-38. Nov/Dez. 2007. ISSN 1981-9900.

**Objetivo:** Investigar a influência da prática de exercícios físicos contra resistidos moderados no efeito crônico hipotensor em um indivíduo com diagnóstico médico de hipertensão leve, sem tratamento farmacológico, bem como analisou a resposta hipotensora arterial aguda imediata e tardia.

**Metodologia:** Período de 12 semanas em que o indivíduo cumpriu um programa com 07 EF contra resistidos de intensidade moderada, em forma de circuito. Durante a execução das atividades e num repouso de 60 minutos, foi monitorada a resposta da FC, da PAS e da PAD. Foi avaliada também a demanda cardíaca através da verificação do duplo produto. Foi sujeito da pesquisa um indivíduo sedentário, do gênero masculino, 39 anos, com massa corporal de 110 kg, não diabético, com hipertensão arterial classificada como leve, diagnosticada desde os 24 anos de idade. Foi realizado um monitoramento ambulatorial da pressão arterial antes e depois das 12 semanas de execução do programa de exercícios.

**Resultados:** Foi observado que o treinamento com exercícios contra resistidos provocou hipotensão arterial durante os 60 minutos, após cada ciclo de treinamento.

**Conclusão:** Após as 12 semanas o monitoramento ambulatorial da pressão arterial teve como conclusão a redução das medidas pressóricas em relação ao realizado antes do programa, dando um valor clínico significativo em virtude da adaptação fisiológica constatada.

**Parafrasear:** Segundo Hannum e colaboradores e Forjaz e colaboradores, citados por Bermudes e colaboradores (2003) estudos têm, demonstrado que a realização de uma única sessão de exercício físico resistido é o suficiente para provocar uma redução na pressão arterial durante o período de recuperação, tanto em indivíduos normotensos como hipertensos. Os efeitos agudos ocorrem no período pré e imediatamente após o exercício. Os efeitos tardios são observados nas primeiras 24 horas que seguem a uma sessão de exercícios e pode ser identificada uma discreta redução dos níveis pressóricos.

MAGALHÃES, G. F. et al. **RESPOSTA DA PRESSÃO ARTERIAL EM HOMENS JOVENS FISICAMENTE ATIVOS SUBMETIDOS A DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO.** Educação Física em Revista ISSN: 1983-6643 Vol.5 Nº1 jan/fev/mar/abr - 2011.

**Objetivo:** Analisar o efeito agudo de exercícios realizados em diferentes intensidades de exercício sobre a HPE em homens jovens.

**Metodologia:** A amostra foi composta por 17 homens fisicamente ativos (23,3±3,5 anos; 75,1±5,2 kg; 176,5±3,4 cm; 24,2±2,3 Kg.m<sup>2</sup>(-1)), que se submeteram a três sessões experimentais, sendo duas sessões de exercícios (desempenho de 1600m e 20 min a 75-80% da FCres) e uma sessão controle. Os testes foram realizados em dias distintos em ordem randomizada. Para comparar os valores de PA intra e entre as sessões foi aplicada Split plot ANOVA, com post-hoc de Bonferroni e o nível de significância adotado foi de p<0,05.

**Resultados:** Houve HPE para pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial média (PAM) para ambas as sessões de exercícios em relação ao repouso, apresentando também diferença estatística entre as sessões de exercícios e a sessão controle. Para a PAS, observou-se uma queda de até 10 mmHg na sessão 1600m, e de 9,5 mmHg na sessão 20min. A pressão arterial diastólica (PAD) apresentou diferença significativa somente quando comparada a sessão 20min e a sessão controle no momento R60.

**Conclusão:** O presente estudo demonstrou a ocorrência da HPE tanto para a sessão 1600m quanto para a sessão 20min, o que não ocorreu na sessão controle.

**Parafrasear:** No presente estudo, não foram observadas diferenças estatísticas para a PAD em relação ao repouso. No entanto, foram observadas quando comparadas as sessões 20min e controle no momento R60, sendo o comportamento da PAD na sessão controle mais elevado. A PAD pouco varia durante a prática de exercícios de natureza aeróbia quando comparada a PAS em indivíduos normotensos (Longhurst & Stebbins, 1997; Nilsson, Stanghelle, Simonsen, 1983, Pollock et al., 2000), posto que a pressão sistêmica durante a diástole cardíaca tende a permanecer nos níveis de repouso (Pollock et al., 2000). Esses resultados estão de acordo com Negrão & Brandão (2001), que realizaram exercícios de alta intensidade em modelo animal e Mach et al. (2005), que realizaram estudos em humanos e não encontraram HPE de PAD após exercícios em diferentes intensidades.

QUEIROZ, A. C. C; KANEGUSUKU, H; FORJAZ, C. L. M. **Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos.** Arq. bras. cardiol;95(1):135-140, jul. 2010. tab. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2010/9501/pdf/9501020.pdf>

**Objetivo:** realizar uma revisão narrativa sobre esse assunto, discutindo o conhecimento científico atual acerca das respostas da pressão arterial e seus possíveis mecanismos regulatórios, hemodinâmicos e neurais, após um período de treinamento resistido em indivíduos idosos.

**Conclusão:** O corpus atual sugere que o treinamento resistido pode reduzir a pressão arterial de repouso de indivíduos idosos. Os dados, porém, ainda são escassos e os efeitos do treinamento foram evidenciados, principalmente, em idosos normotensos e com exercícios de menor intensidade. Os mecanismos responsáveis pela resposta de pressão arterial após um período de treinamento resistido foram pouco investigados e permanecem desconhecidos em idosos. Embora o treinamento resistido esteja sendo recomendado para idosos e haja alguns indicativos de que ele possa ter efeito

hipotensor crônico, há ainda carência de dados científicos e muitas controvérsias sobre este assunto, o que evidencia que este ainda é um campo aberto à investigação.

**Parafrasear:** O corpus atual, embora escasso e controverso, sugere que, de forma crônica, os exercícios resistidos podem ter efeito hipotensor em indivíduos idosos. Toda via, esse efeito ocorre mais em idosos normotensos e com o treinamento de baixa intensidade. Os mecanismos envolvidos nessa resposta hipotensora ainda precisam ser elucidados.

KOLB, G. C. et al. **Caracterização da resposta hipotensora pós-exercício.** Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.37, n. 1, p. 44-48, Jan/Abr 2012.

**Objetivo:** Caracterizar a resposta hipotensora pós-exercício sobre indivíduos com hipertensão.

**Conclusão:** A realização de atividade e/ou exercício físico é importante no tratamento não farmacológico para a redução da pressão arterial, contudo, ainda não está definido qual o melhor tipo de exercício.

**Parafrasear:** Assim, por um lado, a realização de atividade e/ou exercício físico é importante no tratamento não farmacológico para a redução da PA. Por outro, ainda não está definido o melhor tipo de exercício, sendo o aeróbio o mais indicado, segundo os artigos pesquisados. É necessário que se realizem mais estudos para a identificação dos mecanismos fisiológicos da HPE e a melhor adequação do tipo de exercício físico para indivíduos hipertensos. Os efeitos benéficos da atividade e/ou do exercício físico devem ser aproveitados no tratamento inicial da hipertensão, visando evitar o uso e/ou reduzir o número de medicamento e suas doses.

DUARTE, F. R. et al. **Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em circuit training.** Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - Nº 132 - Mayo de 2009.

**Objetivo:** Analisar a resposta aguda da FC, PA e DP no período pré e pós – esforço na modalidade Circuit Training.

**Metodologia:** Foram avaliados 14 indivíduos sendo nove pessoas do sexo masculino e cinco do feminino (28,92±4,15 anos; 23,88±2,42 IMC; 24,8±4,62 %G) praticantes de musculação há pelo menos 12 semanas. Os voluntários executaram duas voltas no circuit training dividido em oito estações com um minuto de descanso entre elas. A intensidade foi estabelecida em 12RM nos aparelhos da musculação e 85% da FCR na bicicleta estacionária.

**Resultados:** Os resultados encontrados apresentaram diferenças significativas em todas as variáveis hemodinâmicas FC, PAS, PAD e DP quando comparado o período

pré e pós – esforço. Foram encontrados valores maiores pós – esforço para FC, PAS e DP. Valores menores foram encontrados quando comparado ao repouso para PAD.

**Conclusão:** O treinamento em circuito apresenta valores significativos no pós – esforço e que deve ser prescrito com cautela para grupos especiais, controlando outras variáveis como intensidade, duração, intervalo e grupos musculares.

**Parafrasear:** O circuit training apresenta diferenças significativas nas respostas cardiovasculares, imediatamente após o exercício, devendo este método de treinamento ser orientado com cautela a indivíduos que possuem algum tipo de problema cardiovascular devido aos valores de corte de angina pectoris. Sugere – se uma reprodução deste estudo, controlando outras variáveis, como volume, intensidade, intervalo, posição corporal e utilizando diferentes grupamentos musculares.

SANTOS, W. F; MORAES, M. R; RODRIGUES, B. M. **EFEITO AGUDO DA HIDROGINÁSTICA NA PRESSÃO ARTERIAL EM HOMENS NORMOTENSOS.**

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.3, n.16, p.383-389. Julho/Ago. 2009. ISSN 1981-9900.

**Objetivo:** verificar o efeito agudo de um programa de hidrogenástica na pressão arterial (5, 10, 15, 30, 45 e 60 minutos pós-exercício) em homens normotensos.

**Metodologia:** a amostra foi composta por 24 indivíduos do gênero masculino divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo o primeiro grupo experimental (GE; n= 12; 26,6±3,2 anos; 24,4±2,6 kg/m<sup>2</sup>) e o segundo grupo controle (GC; n= 12; 25,6±3,0 anos; 23,6±2,1 kg/m<sup>2</sup>). Foram realizados apenas uma visita onde foi coletado dados antropométricos e o GE foi submetido a 1 sessão 40 minutos de hidrogenástica entre 56 e 70 % da frequência cardíaca de reserva, o GC encontrava-se em repouso na água durante esse determinado tempo. A pressão foi aferida por meio do método auscultatório, utilizando-se esfigmomanômetro aneróide (Tycos®) e estetoscópio (Sprague®).

**Resultados:** os resultados do presente estudo mostram diminuição significativa (p<0,05) da pressão arterial no grupo experimental.

**Conclusão:** a Hidrogenástica é capaz de gerar hipotensão pós exercício.

**Parafrasear:** É importante comentar que os mecanismos responsáveis pela hipotensão pós-exercício não foram investigados no presente estudo, entretanto, sabe-se que esta queda da PA durante o período de recuperação se deve a vários mecanismos, estes incluem redução do débito cardíaco, da atividade do sistema nervoso simpático e da resistência vascular periférica, além do aumento da sensibilidade barorreflexa e do volume plasmático (Teixeira, 2000). Mas o que ainda tem sido muito investigado é a relação entre volume e intensidade dos exercícios para que se consiga gerar um efeito hipotensor significativo e duradouro.

SCHENKEL, I. C. et al. **Comportamento da Pressão Arterial em Hipertensos após Única Sessão de Caminhada e de Dança de Salão: estudo preliminar.** Rev Bras Cardiol. 2011;24(1):26-32 janeiro/fevereiro.

**Objetivo:** Avaliar o comportamento da PA após uma sessão de DS e de caminhada em indivíduos hipertensos.

**Metodologia:** Oito hipertensos sedentários sob o uso de anti-hipertensivos foram selecionados de forma intencional, sendo 75% mulheres, com idade média  $56 \pm 11$  anos. Inicialmente, realizaram teste ergoespirométrico para avaliação pré-participação e prescrição da intensidade do exercício. Posteriormente, foram avaliados aleatoriamente por meio da monitorização ambulatorial de pressão arterial (MAPA) durante 22 horas, em três momentos diferentes: a) num dia sem exercícios; b) após 30 minutos de caminhada; e c) após sessão de DS, com intensidade de 70% a 75% da FCpico.

**Resultados:** Os valores médios de PA sistólica (PAS) e PA diastólica (PAD) no período total (22 horas), vigília e sono nas três diferentes situações não apresentaram diferença estatística. As curvas de PAS e PAD no decorrer das 22 horas pós-exercício de ambas as modalidades apresentaram melhor comportamento comparado ao dia sem exercícios, sendo mais evidente nas horas posteriores à sessão de DS, porém sem diferença estatística.

**Conclusão:** O comportamento da pressão arterial foi semelhante no dia sem exercício, após única sessão de caminhada e de dança de salão.

**Parafrasear:** Há dois tipos principais de exercícios: os estáticos (isométricos) e os dinâmicos (isotônicos). Nos exercícios dinâmicos não há obstrução mecânica do fluxo sanguíneo. Nesse tipo de exercício, assim como no estático, há aumento da atividade nervosa simpática, sendo esta desencadeada pelo comando central, mecanorreceptores localizados nos músculos<sup>20</sup>. Tal aumento provoca a elevação da frequência cardíaca, do volume sistólico e do débito cardíaco. Ocorre ao mesmo tempo vasodilatação da musculatura que está trabalhando, diminuindo dessa forma a resistência vascular periférica.

MONTEIRO, L. Z. et al. **Redução da Pressão Arterial, do IMC e da Glicose após Treinamento Aeróbico em Idosas com Diabete Tipo 2.** Arq. bras. cardiol;95(5):563-570, out. 2010. graf, tab. Disponível em: <http://www.arquivosonline.com.br/2010/9505/pdf/9505002.pdf>

**Objetivo:** Verificar os efeitos de 13 semanas de treinamento aeróbico sobre a pressão arterial, o índice de massa corpórea e a glicemia em idosas com diabete tipo 2.

**Metodologia:** Onze mulheres idosas diabéticas ( $61,0 \pm 9,1$  anos de idade), sedentárias, realizaram 13 semanas de treinamento aeróbico, compondo o grupo G2. Onze idosas ( $60,2 \pm 6,8$  anos de idade) controladas não realizaram exercícios físicos durante a pesquisa, constituindo o grupo-controle (G1). O grupo G1 foi submetido somente a

orientações educativas uma vez na semana, e o grupo G2, a caminhadas três vezes na semana.

**Resultados:** Houve redução significativa da glicemia e da pressão arterial diastólica nos dois grupos. Não foram encontradas reduções significativas no IMC após o treinamento aeróbico em ambos os grupos.

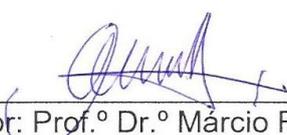
**Conclusão:** Treze semanas de treinamento aeróbico foi suficiente para promover reduções significativas na pressão arterial diastólica e glicemia, portanto, esse tipo de exercício reduz os fatores de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas.

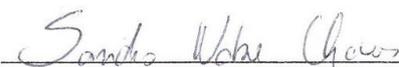
**Parafrasear:** Os resultados encontrados acrescentam um conhecimento à literatura científica, demonstrando que indivíduos diabéticos podem melhorar seu controle metabólico, pressão arterial e antropometria através de exercícios aeróbicos realizados apenas três vezes na semana. Outros benefícios da prática de atividade física para idosas diabéticas já foram destacados na literatura, reforçando a ideia de que a atividade física deva ser incentivada desde a infância.

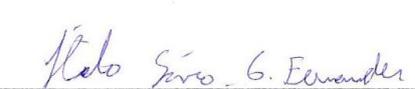
## ATA DE APROVAÇÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB**, o (a) acadêmico (a) **MILLENA DA SILVA AQUINO** foi aprovado (a) junto à disciplina **Trabalho Final – Apresentação**, com o trabalho intitulado **Análise da Pressão Arterial Sistêmica Incremental em Esteira nas Intensidades: 50%, 70% e 90% do VO2 Máximo**.

### BANCA EXAMINADORA

  
Orientador: Prof.º Dr.º Márcio Rabelo Mota

  
Examinador: Prof.º Esp. Sandro Nobre Chaves

  
Examinador: Prof.º Esp. Italo Sávio Gonçalves Fernandes

## CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

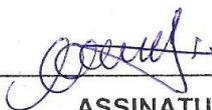
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

### Declaração de aceite do orientador

Eu, Márcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Millena da Silva Aquino no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

**Brasília, 10 de agosto de 2015.**



ASSINATURA



## CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

### Declaração de Autoria

Eu, Millena da Silva Aquino, declaro ser o (a) autor(a) de todo o conteúdo apresentado no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB. Declaro, ainda, não ter plagiado a idéia e/ou os escritos de outro(s) autor(s) sob a pena de ser desligado(a) desta disciplina uma vez que plágio configura-se atitude ilegal na realização deste trabalho.

Brasília, 20 de novembro de 2015.

Millena da Silva Aquino

Orientando



## FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho “Análise da pressão arterial incremental em esteira nas intensidades: 50%, 70% e 90% do vo2 máximo” autorizar sua apresentação no dia 20/11/ 2015 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,



Orientador



## FICHA DE RESPONSABILIDADE DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Eu, Millena da Silva Aquino, RA: 21112322 me responsabilizo pela apresentação do TCC intitulado "Análise da pressão arterial incremental em esteira nas intensidades: 50%, 70% e 90% do vo2 máximo" no dia 20/11 do presente ano, eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.

*Millena da Silva Aquino*

ASSINATURA



FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE ENTREGA DA VERSÃO  
FINAL DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho, “Análise da pressão arterial incremental em esteira nas intensidades: 50%, 70% e 90% do vo<sub>2</sub> máximo” do aluno(a) Millena da Silva Aquino autorizar sua apresentação no dia 20/11/2015 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,



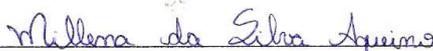
Orientador



## AUTORIZAÇÃO

Eu, Millena da Silva Aquino, RA 21112322, aluno (a) do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB; autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado “Análise da pressão arterial incremental em esteira nas intensidades: 50%, 70% e 90% do vo2 máximo”, autorizo expressamente a Biblioteca Reitor João Herculino utilizar sem fins lucrativos e autorizo o professor orientador a publicar e designar o autor principal e os colaboradores em revistas científicas classificadas no Qualis Periódicos – CNPQ.

Brasília, 20 de novembro de 2015.



Assinatura do Aluno

