

## SESSÃO AGUDA DE CIRCUITO NA PRAIA NO CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL EM INDIVÍDUOS NORMOTENSOS: UM ESTUDO PILOTO EM COMPARAÇÃO COM SESSÕES DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO

### ACUTE CIRCUIT SESSION ON THE BEACH IN THE BLOOD PRESSURE CONTROL IN NORMOTENSIVE SUBJECTS: AN PILOT STUDY IN COMPARISON OF AEROBIC AND RESISTANCE EXERCISE SESSIONS

Francisca Edileide Santos Maia\*  
Jorge Luiz de Brito Gomes\*\*  
Priscilla Eudécia Carvalho Neco\*\*\*  
Flávia Lucena de Medeiros\*\*\*\*  
Lydiane Tavares Toscano\*\*\*\*\*  
Aline de Freitas Brito\*\*\*\*\*

---

#### RESUMO

Uma sessão de circuito é constituída por exercícios resistidos e aeróbios, intercalados. Entretanto, não há consenso quanto a sua capacidade hipotensora. Este estudo teve como objetivo comparar a resposta da pressão arterial após uma sessão de circuito de praia com sessões de exercícios aeróbico e resistido. Foram sujeitos do estudo 15 adultos jovens do sexo masculino realizaram três sessões de exercício e uma sessão controle. Como resultados foi verificado hipotensão sistólica significativa em relação ao repouso, aos 10, 20, 30 e 40 minutos para as sessões aeróbia e de circuito na praia e aos 20, 30 e 40 minutos para sessão de resistido, com as maiores reduções em torno de  $14 \pm 5$ ,  $10 \pm 3$  e de  $8 \pm 3$  mmHg, respectivamente. Sem diferenças significativas entre as sessões. Não foram encontradas diferenças significativas na hipotensão diastólica Concluiu-se que a sessão circuito de praia apresenta semelhante hipotensão pós exercício (HPE) quando comparado às sessões de exercícios aeróbico e de resistido.

**Palavras-chave:** Pressão arterial. Hipotensão. Exercício.

---

#### INTRODUÇÃO

A prática regular de exercício físico tem se mostrado tão eficiente quanto o uso de uma das classes de medicamentos anti-hipertensivos, sobre a redução dos níveis pressóricos, mesmo em indivíduos hipertensos (LATERZA; RONDON; NEGRÃO, 2007; BASTER; BASTER-BROOKS, 2005). Uma única sessão de exercício físico é capaz de promover redução

da pressão arterial (PA) comparada aos níveis de repouso, que ocorre a partir de 10 minutos após o exercício e pode perdurar por 12 a 24 horas, sendo esta redução da PA após o exercício conhecida como hipotensão pós-exercício (HPE) (HAGBER; PARK; BROWN, 2000; RONDON et al., 2002; LATERZA; RONDON; NEGRÃO, 2007).

A magnitude da HPE depende do nível da PA pré-exercício, da duração, da intensidade da

---

\* Bacharel em Educação Física. Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

\*\* Mestre. Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE, Brasil.

\*\*\* Bacharel em Educação Física. Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

\*\*\*\* Bacharel em Educação Física. Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

\*\*\*\*\* Mestre. Departamento de Educação Física, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

\*\*\*\*\* Doutora. Centro de ciências da Saúde, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

sessão e do tipo do exercício (CARDOSO JUNIOR et al, 2010). Nesse sentido, diversas pesquisas têm sido conduzidas com o intuito de esclarecer melhor a relação entre o tipo de exercício e a magnitude da resposta hipotensora pós-exercício. Embora não seja unânime, a maioria dos estudos apontam que o exercício aeróbio (3 a 20 mmHg para a pressão arterial sistólica e de 2 a 9 mmHg para pressão arterial diastólica) (BRANDÃO et al., 2002; WHELTON et al., 2002; FORJAZ et al, 2006; CORNELISSEN; FAGARD, 2005; LATERZA; RONDON; NEGRÃO, 2007; FERREIRA, 2009; LOVATO; ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2012) promove maior magnitude hipotensora quando comparado com o exercício resistido (3 a 17 mmHg na pressão sistólica e 2 a 7 mmHg na pressão diastólica) (REZK et al., 2006; QUEIROZ et al., 2009; BRITO et al., 2011; BRITO et al., 2013a, 2013b).

Esse efeito cardiovascular distinto pode ser explicado pelas características mecânicas diferenciadas entre estas modalidades, pois, enquanto o exercício aeróbio demanda um período de trabalho muscular prolongado, no exercício resistido o trabalho muscular é de natureza descontínua, com diferente padrão no fluxo sanguíneo (GREEN; BILSBOROUGH; NAYLOR, 2005). Como resultado, sessões de exercício resistido promovem menor aumento da produção de óxido nítrico em relação a exercícios aeróbios contínuos (MORAES; BACURAU; RAMALHO, 2007), como consequência a função vascular para promover aumento do fluxo sanguíneo e redução da pressão arterial, não melhora durante o exercício (KAWANO; TANIMOTO; YAMAMOTO, 2008; FAHS; HEFFERNAN; FERNHALL., 2009), uma vez que, exercício resistido promove redução aguda da complacência arterial (DEVAN et al., 2005; OKAMOTO; MASUHARA; IKUTA, 2008) e não diminuiu a atividade simpática muscular e cardíaca, como verifica-se no exercício aeróbio (REZK et al., 2006; LIMA et al., 2011).

Diante disto, há a hipótese de que uma sessão em circuito na praia pode desencadear uma resposta hipotensora similar às sessões de exercício aeróbico e resistido. Os motivos que justificam a hipótese é o fato de que essa modalidade combina componentes como tanto do exercício resistido, quanto do exercício

aeróbico, com o mínimo de intervalo entre elas (MONTEIRO, 2009), como consequência, mecanismos envolvidos na hipotensão pós-exercício aeróbio e resistido passariam a contribuir na magnitude hipotensora pós sessão de circuito de praia.

A respeito da HPE nas sessões de treino em circuito, são encontrados estudos utilizando apenas os exercícios resistidos como forma de realizar o treinamento. Mesmo assim, verifica-se uma HPE em jovens normotensos de 8 a 14 mmHg na pressão arterial sistólica (PAS) e 4 a 7 mmHg na pressão arterial diastólica (PAD) (SACCOMANI et al, 2008). Em adultos hipertensos controlados e sedentários, não foi verificado diferença significativa apresentando valores médios de redução de 2,8 mmHg para PAS e 1,2 mmHg para PAD nos períodos de 24 horas e 4,0 mmHg para PAS e 1,4 mmHg para PAD, durante o sono; sendo as maiores reduções nas primeiras 4 horas (ROCHA, 2010). Frente a essas premissas, hipotetizamos que uma sessão em circuito na praia combinando exercícios aeróbico e resistido poderia reduzir a pressão arterial tanto quanto uma sessão aeróbia e de resistência em adultos jovens normotensos. Logo, o objetivo do estudo foi comparar a resposta da pressão arterial após uma sessão de circuito na praia com sessões de exercícios aeróbios e resistido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Aspectos Éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, CAAE-01958112.2.0000.5188. Todos os participantes foram previamente esclarecidos quanto aos procedimentos e sessões do estudo e orientados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### Sujeitos do estudo

O estudo foi desenvolvido com 15 jovens do sexo masculino, com faixa etária de 20 a 25

anos, aparentemente saudáveis e praticantes de exercício físico aeróbio e resistido há no mínimo três meses. A determinação do tamanho da amostra foi feita conforme a proposta por Eng (2003), utilizando o software Gpower 3.1.0 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany). Para isso, adotamos um poder estatístico de 0,80 e um erro alfa de 0,05. Estimamos uma hipotensão pós-exercício para a pressão arterial sistólica de 2 mmHg para um desvio padrão residual de 2 mmHg após exercícios resistidos (REZK et al., 2006). Como resultado, determinou-se um mínimo de 12 sujeitos para compor o grupo.

### Desenho do estudo

O estudo foi do tipo *crossover* e randomizado controlado (www.randomizer.com). Os sujeitos foram submetidos às três sessões de exercício: circuito de praia (SCP), exercício aeróbico (SA) e exercício resistido (SR). Além disso, os sujeitos também foram submetidos à uma sessão controle (SC), sem prática de exercício. Foram mensuradas a frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço para a garantia de intensidades nas mesmas zonas de esforço. Medidas de pressão arterial e frequência cardíaca foram realizadas após um período de 10 minutos de repouso na posição sentada antes de cada sessão, durante as sessões de exercício (a cada 15 minutos) e a cada 10 minutos de recuperação até os 40 minutos após o esforço físico. A percepção subjetiva de esforço foi registrada apenas durante a sessão, exclusivamente após as medidas de frequência cardíaca. Os voluntários foram orientados a não executar qualquer outro exercício físico sistematizado, não fazer uso de bebidas alcoólicas e suplementos alimentares (principalmente por causa dos termogênicos e pré-treinos) nas 48 horas que antecederam as intervenções propostas pelo estudo e no dia. Todas as sessões foram realizadas das 18:00 as 19:00 horas.

### Protocolo da Familiarização

Antes das sessões experimentais, os voluntários foram submetidos às sessões de familiarização tanto para os exercícios a serem realizados na sessão de circuito, quanto para os

exercícios resistidos. Na sessão de familiarização do circuito a amostra foi submetida apenas a uma volta no circuito a ser realizada seguindo a mesma sequência de cada exercício da sessão experimental. Tendo em vista que a sessão de circuito foi realizada utilizando apenas o peso corporal para a execução dos exercícios não foi necessário a teste de ancoragem para determinação da carga.

Decorridas 48 horas desse procedimento, foi realizada uma sessão de adaptação ao exercício resistido, os indivíduos realizaram apenas 1 série de 10 repetições em cada exercício com o peso mínimo permitido pelas máquinas. Quarenta e oito horas após a adaptação os voluntários foram submetidos ao teste de ancoragem para encontrar a carga necessária para realizar de 10 a 12 repetições máximas, seguindo o protocolo de Adams et al (2000). Os pesquisadores questionaram os participantes quanto a carga e elevaram em 30% a 40% as mesmas para que eles realizassem o máximo de repetições na primeira tentativa. Caso eles realizassem menos que oito e mais que doze repetições, a carga era ajustada, e uma nova tentativa foi realizada após um intervalo de três a cinco minutos. Para isso, a carga adequada foi encontrada em até três tentativas com intervalos de 5 minutos. Estas tentativas mostraram-se suficientes tanto para autonomia na execução dos movimentos, quanto para adoção da carga adequada.

### Protocolo da Sessão em Circuito na Praia

Abaixo segue descrição de cada etapa.

**1º momento:** os sujeitos realizaram inicialmente cinco minutos de alongamento dinâmico, com o intuito de aquecer músculos e articulações, melhorando a flexibilidade e velocidade de movimentos, diminuindo assim as possibilidades de lesões e para preparar os músculos para a carga imposta durante o treino (FREDERICK, 2001; FAIGENBAUM et al., 2005)

**2º momento:** realizou-se a sessão de circuito propriamente dita, sendo formado por nove blocos com três fases: 1ª fase - nove exercícios realizados durante três minutos cada: corrida frontal; salto vertical sem

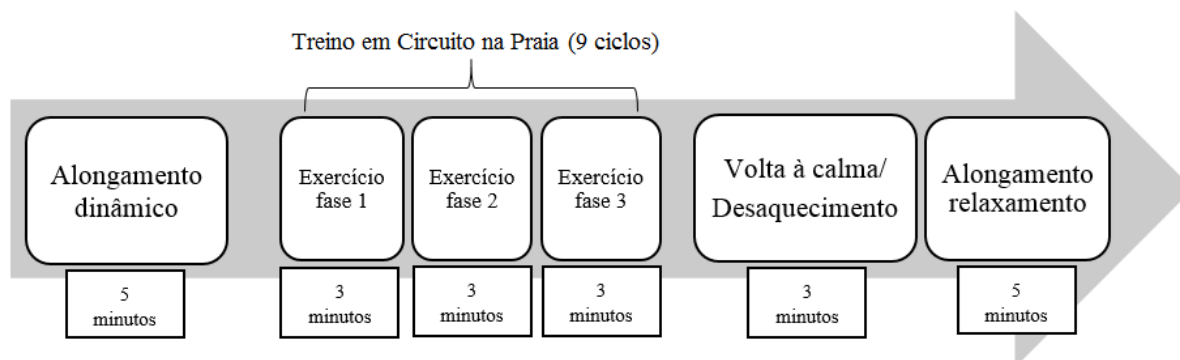
deslocamento; deslocamento frontal com flexão de quadril alternada; socos alternados com troca de base; flexão de joelho e quadril em pé, com deslocamento frontal; salto vertical com deslocamento lateral; marcha reversa; abdução do quadril em pé, alternada; polichinelo; 2ª fase - nove exercícios de resistência muscular localizada (RML) realizados por um minuto cada: agachamento completo com salto vertical; prancha ventral com apoio das mãos no solo; afundo com propulsão alternado; flexão de braços no solo; passada lateral; burpee; agachamento abduzido isométrico com flexão plantar; flexão de tronco com flexão de quadril, deitado; flexão de tronco em decúbito dorsal com flexão de quadril e mãos na nuca, no qual eram estendidos/flexionados, com braços no prolongamento do corpo, flexionando o tronco e os joelhos, simultaneamente, até à posição sentada; 3ª fase - nove intervalos ativos iguais com duração de um minuto cada: caminhada

com intensidade de 55% da frequência cardíaca máxima. Realizadas de forma intercalada, após dois exercícios, sendo um da primeira e outro da segunda fase, respectivamente. Os participantes não utilizaram sobrecarga, apenas o próprio peso corporal.

**3º momento:** nessa etapa os participantes realizaram uma caminhada leve (55% da  $FC_{max}$ ) com ênfase na respiração durante três minutos, a fim de que os mesmos voltassem à calma ou desaquecimento.

**4º momento:** realizaram alongamento estático combinado ao relaxamento, deitados em decúbito dorsal através do controle da respiração com duração total de cinco minutos.

Todas as etapas foram cronometradas em minutos, totalizando o tempo da sessão em circuito na praia em 60 minutos. A Figura 1 ilustra sessão em circuito na praia realizada pelos participantes do estudo no turno da noite, devido a temperatura da areia da praia.



**Figura 1** - Desenho experimental da sessão em circuito na praia.

Fonte: Os autores.

#### Protocolo da sessão aeróbia

A sessão de exercício aeróbico foi adequada a uma intensidade de 60 a 70% da  $FC_{max}$ , objetivando uma semelhança e manutenção de uma intensidade padrão entre as sessões. A frequência cardíaca máxima foi obtida de pela fórmula =  $208 - (0,7 \times \text{idade})$ , através protocolo proposto por Tanaka, Monahan e Seals (2001), uma vez que ela é uma das equações de regressão para predição da  $FC_{max}$  mais indicadas atualmente para adultos saudáveis (GARBER et al., 2011). Realizou-se uma sessão de corrida em esteira ergométrica (Life Fitness, EUA), com a

duração de 60 minutos e intensidade entre 60 e 70% da  $FC_{max}$ . Para tanto, adotou-se a equação proposta por Karvonen, conforme descrita abaixo:

$$FCT = FCR + \% (FC_{max} - FCR)$$

FCT= frequência cardíaca para o treinamento;

FCR= frequência cardíaca de repouso;

$FC_{max}$ = frequência cardíaca máxima ( $220 - \text{idade}$ ); % = percentual de treino desejado.

#### Protocolo da sessão resistido

A sessão foi constituída de três séries com 10 repetições em cada um dos exercícios, com intervalo de 90 segundos entre elas, com uma carga previamente estabelecida entre oito e 12 repetições máximas, com cadência com dois segundos de fase excêntrica e dois segundos de fase concêntrica sem tempo para transição entre as fases.

Foram realizados exercícios para membros superiores e inferiores, alternados por segmentos, sendo eles extensão dos joelhos com aparelho específico; puxada na frente com polia alta; agachamento na barra guiada; puxada vertical na barra com mãos juntas; afundo para frente; flexão dos antebraços com barra e mãos na posição supinada; flexão dos joelhos na mesa flexora; adução-abdução com polia baixa; tríceps com polia alta e mãos na posição pronada, conforme nomenclatura adotada por Delavier (2006). O tempo total de treinamento foi de 58 minutos e 30 segundos.

Nos dias dos experimentos, a academia esteve reservada apenas para este procedimento, de modo que, o tempo de deslocamento e utilização entre uma máquina e outra não interferisse no resultado. O protocolo foi realizado na Academia da Universidade Federal da Paraíba em máquinas da marca *Life Fitness (Illinois, EUA)*.

#### **Protocolo da sessão controle**

Os sujeitos permaneceram em repouso durante todo o período no mesmo ambiente onde foi realizado o exercício aeróbio e resistido, na posição sentada, sem qualquer esforço físico advindo de algum exercício ou movimentação corporal. Foram realizadas medidas após um período de 10 minutos de repouso, durante a sessão controle propriamente dita e a cada 10 minutos após a sessão até os 40 minutos pós sessão.

#### **Protocolo para Medida da Pressão Arterial**

Medidas de pressão arterial foram primeiramente realizadas após um período de 10 minutos de repouso na posição sentada. Em seguida foi realizada durante SA, SCP e SC a cada de 15 minutos. E para SR foi medida a cada 3 exercícios. Por fim ela foi novamente mensurada a cada 10 minutos de recuperação até os 40 minutos após o esforço físico. As medidas de pressão arterial foram realizadas através de

um esfigmomanômetro aneroide da marca Missouri (Embu, Brasil), pelo método auscultatório seguindo as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (NOBRE, 2010).

#### **Protocolo para Medida de Frequência Cardíaca**

A medida da frequência cardíaca foi realizada após um período de 10 minutos de repouso na posição sentada, durante as sessões de exercício ( $\cong$ 15 minutos) e a cada 10 minutos de recuperação até os 40 minutos após o esforço físico. A frequência cardíaca foi verificada através de um monitor de batimentos cardíacos (Timex SD456 Middlebury, EUA) de acordo com o estudo de Rabay et al., (2012). Para a determinação da intensidade adotada durante os exercícios, foi utilizada a percepção subjetiva de esforço através da escala de Borg 6-20 pontos (BORG, 2000).

#### **Análise Estatística**

Os dados foram previamente testados quanto à normalidade e homogeneidade por meio do teste de Shapiro Wilk e Levine respectivamente. Foi utilizado o teste ANOVA *Two-way*, adotando o teste post hoc de Newman-Keuls para localização das diferenças nas análises, quando verificado o valor de  $p < 0,05$  na interação. Os dados estão apresentados como média e desvio-padrão. Estes procedimentos foram realizados no software estatístico InStat, 3.06 (GraphPAD software, inc. San Diego, USA).

## **RESULTADOS**

As medidas feitas nos momentos prévios a cada exercício do estudo revelaram que os valores basais de frequência cardíaca e pressão arterial de repouso eram similares entre os quatro dias em que os exercícios foram realizados. Estes dados estão apresentados na Tabela 1.

O comportamento da percepção subjetiva do esforço em resposta às sessões das três modalidades de exercício está apresentado na

Figura 2 (Painel A), não foi observado aumento significativo em nenhuma das sessões de exercício. O comportamento da frequência cardíaca das três sessões exercícios e sessão repouso está apresentado na Figura 2 (Painel B). Todas as sessões exercício elevaram significativamente a FC em relação ao repouso aos 15, 30, 45 e 60 minutos. SA e SCP

apresentaram um aumento significativo da FC em relação à SR, se elevando para valores próximos a 150 e 180 bpm, respectivamente. Ambas foram significativamente maiores que a SR aos 15, 30, 45 e 60 minutos que apresentou valores próximos de 120 bpm. Além disso, SCP apresentou diferença significativa em relação a SA aos 45 e 60 minutos.

**Tabela 1** - Caracterização antropométrica e hemodinâmica nos momentos prévios aos procedimentos experimentais do estudo.

Geral (n=15)					
	Idade (anos)				23,3 ± 2
	Altura (cm)				1,70 ± 0
	Peso (Kg)				69,7 ± 6
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )				23,9 ± 1
	SA	SR	SCP	SC	
PASR (mmHg)	127 ± 11	123 ± 8	124 ± 12	125 ± 9	
PADR (mmHg)	82 ± 6	81 ± 13	83 ± 9	85 ± 5	
FCR (bpm)	74 ± 8	71,0 ± 10	72 ± 6	70 ± 6	

Dados apresentados em média e desvio padrão da média. SA= Sessão aeróbio; SR= Sessão Resistida; SCP= Sessão de circuito na praia; SC= Sessão controle; IMC= índice de massa corporal; PASR= Pressão arterial sistólica em repouso; PADR= Pressão arterial diastólica em repouso; FCR= Frequência cardíaca de repouso.

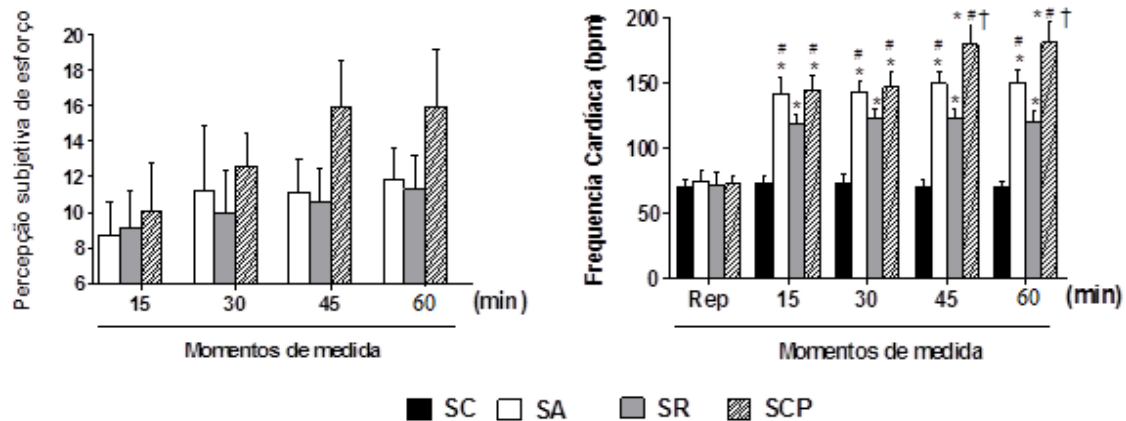
Fonte: Os autores.

Na Figura 3 está apresentado o comportamento da PAS (Painel A) e PAD (Painel B) em resposta as sessões exercícios e a sessão controle. Nela é possível observar que a PAS elevou-se significativamente em comparação ao repouso em todas as sessões exercícios aos 15, 30, 45 e 60 minutos. SA e SCP elevaram de forma significativa aos 15, 30, 45 e 60 minutos quando comparados com a SR, com um aumento para ambas em torno de 45 mmHg, em relação ao seu valor de repouso. Não foi encontrada diferença significativa para PAD.

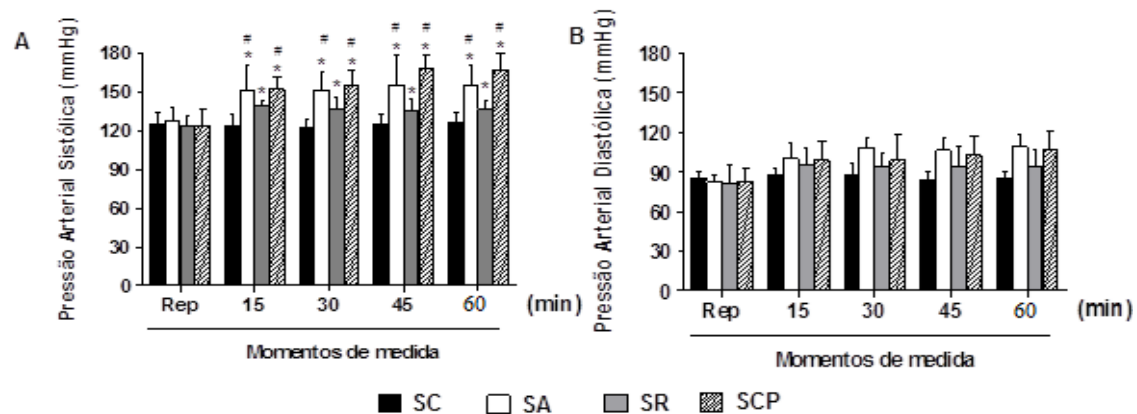
A Figura 4 apresenta os valores relacionados ao duplo produto nas três sessões exercícios e sessão controle. Os valores se mostraram significativamente maiores em relação ao repouso aos 15, 30, 45 e 60 minutos. Em SA e SCP foi verificado diferenças significativas quando comparado com SR aos 15, 30, 45 e 60 minutos, com aumento em torno de 24.000 mmHg x bpm e

30.000 mmHg x bpm, respectivamente. Além disso, a SCP elevou-se de forma significativa quando comparado a SA aos 30, 45 e 60 minutos, atingindo valores em torno de 30.000 mmHg x bpm.

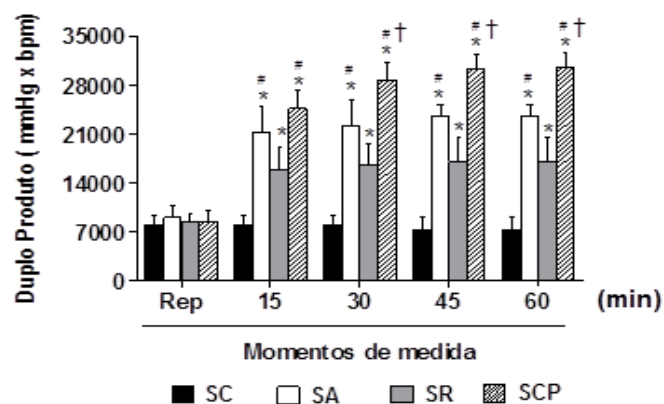
Na Figura 5, apresenta-se a magnitude hipotensora sistólica (Painel A) e diastólica (Painel B) das sessões exercícios e grupo controle. As sessões exercícios foram capazes de promover HPE sistólica em relação ao repouso. Na SA, verificou-se aos 10, 20, 30 e 40 minutos, com maiores reduções de 13,77 ± 4,92 mmHg. Na SR, foi verificado aos 20, 30 e 40 minutos com maiores reduções de 8,42 ± 2,89 mmHg. Na SCP aos 10, 20, 30 e 40 minutos com maiores valores de hipotensão de 10,12 ± 3,53 mmHg. Para a hipotensão diastólica, houveram reduções com valores médios de 6 mmHg, 5mmHg e 5 mmHg, respectivamente para SA, SR e SC, mas sem redução significativa em nenhuma das sessões exercícios.



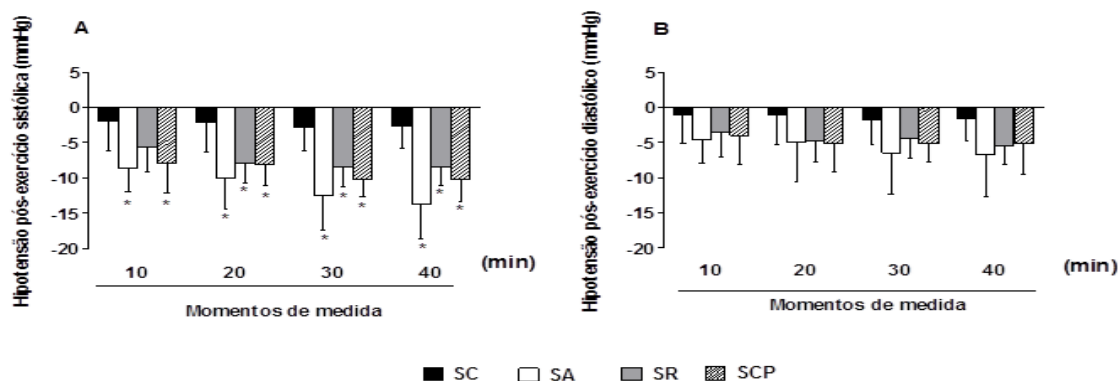
**Figura 2** - Valores de percepção subjetiva do esforço (Painel A) e de frequência cardíaca durante (Painel B) durante a sessão. \*Diferença significativa entre os momentos de medida dos protocolos comparados ao seu repouso. #Diferença significativa quando comparado com a sessão resistida (SR) † Diferença significativa quando comparado com sessão aeróbia (SA).  
Fonte: Os autores.



**Figura 3** - Comportamento da pressão arterial sistólica (Painel A) e diastólica (Painel B) durante o exercício. \*Diferença significativa entre os momentos de medida comparados ao repouso. #Diferença significativa quando comparado com a sessão resistido (SR).  
Fonte: Os autores.



**Figura 4** - Comportamento do duplo produto durante as sessões de exercício. \*Diferença significativa entre os momentos de medida dos protocolos comparados ao seu repouso. #Diferença significativa quando comparado com a sessão resistida (SR) † Diferença significativa quando comparado com sessão aeróbia (SA).  
Fonte: Os autores.



**Figura 5** - Valores da hipotensão arterial sistólica (Painel A) e diastólica (Painel B).

\*Diferença significativa entre os momentos de medida do exercício comparado ao seu repouso.

Fonte: Os autores.

## DISCUSSÃO

Partindo da hipótese de que a intervenção em circuito na praia pode reduzir os componentes sistólicos e diastólicos da pressão arterial tanto quanto após uma sessão aeróbica ou uma sessão resistido em adultos jovens. O objetivo do estudo foi comparar a resposta da pressão arterial após uma sessão de circuito na praia, além de comparar com sessões de exercícios aeróbico e resistido.

Ao analisar a HPE das sessões de nosso estudo, SA comparado com as outras sessões, apresentou maiores reduções com valores de hipotensão sistólica de  $8,6 \pm 3,3$  mmHg a  $13,8 \pm 4,9$  mmHg e diastólica de  $4,6 \pm 3,3$  mmHg a  $5,8 \pm 5,9$  mmHg. Na literatura, dados semelhantes são apresentados, mostrando redução a cerca de 8 mmHg na pressão arterial sistólica e 4 mmHg na pressão arterial diastólica em normotensos (CARDOSO JUNIOR et al, 2010). Com relação à SR em nosso estudo, verificamos reduções pós-exercício de  $5,6 \pm 3,5$  a  $8,4 \pm 2,9$  mmHg para PAS e de  $3,6 \pm 3,5$  a  $5,4 \pm 2,9$  mmHg para PAD. Convergindo com os valores de -3 mmHg a -6 mmHg para PAS e de -3 mmHg a -5 mmHg para PAD em normotensos, observadas na revisão sistemática conduzida por Brito et al (2011).

Na presente investigação sobre uma análise aguda, após uma sessão de treino em circuito na praia com adultos jovens normotensos, foram encontradas reduções significativas de  $8,0 \pm 4,1$  mmHg a  $10,1 \pm 3,3$  mmHg na HPE sistólica, assemelhando-se aos artigos supracitados.

Corroborando com os valores supracitados da literatura sobre o treinamento aeróbico (-8 mmHg em PAS) (CARDOSO JUNIOR et al, 2010) e apresentando maiores valores hipotensores em relação ao treinamento resistido (-3 mmHg a -6 mmHg) (Brito et al, 2011). Para a HPE diastólica, as reduções foram de  $4,0 \pm 4,1$  mmHg a  $5,25 \pm 4,3$  mmHg. Apesar de não significativa, apresenta-se com valores próximos aos encontrados na literatura acerca da HPE diastólica de uma sessão aeróbica (4 mmHg) (CARDOSO JUNIOR et al., 2010) e uma sessão de treino resistido em população normotensa (-3 mmHg a -5 mmHg) (BRITO et al., 2011).

Uma alternativa fisiológica para fato de não ter ocorrido uma redução significativa na PAD, pode ser explicada pelo fato da mesma estar correlacionada com a resistência periférica (HALLIWILL; TAYLOR; ECKBERG, 1996). Neste sentido, exercícios com predominância anaeróbica proporcionarão menor vasodilatação quanto comparados aos aeróbicos (BERMUDES et al., 2003). Assim, acredita-se que a resposta de PAD após SCP, mesmo possuindo características aeróbicas e proporcionar redução em PAS, devido a presença de características mecânicas anaeróbicas, não foi possível observar essa redução em adultos jovens saudáveis.

Comparando nossos resultados com os estudos que verificaram o comportamento da pressão arterial pós sessão com outras formas de utilização de treino em circuito, Rocha (2010), verificou apenas uma tendência de hipotensão para PAS (3 a 4 mmHg) e para PAD (1,2 a 1,4 mmHg) em adultos hipertensos, em uma sessão



de 35 minutos apenas com 8 exercícios com 3 séries de 15 repetições. Nosso estudo apresentou maiores magnitudes hipotensoras em relação ao estudo anterior e de forma significativa com valores de 8,0 a 10,1 mmHg na HPE sistólica e 4,0 a 5,25 mmHg na HPE diastólica. Ademais, apesar de Rocha (2010) apresentar o estudo apenas como uma sessão de treino resistido em circuito, em sua metodologia é verificado a utilização de atividade aeróbica ao final de cada série. No qual era realizado por um período de 2 minutos de intervalo ativo estimado a intensidade a 70% da  $FC_{max}$  atingida no teste de rampa realizado no início do estudo. A grande diferença entre as intervenções dos estudos foi o fato de utilizarmos metodologicamente 9 ciclos de atividade sendo 1 ciclo com uma atividade aeróbia a 71-76%  $FC_{max}$  combinadas com os 2 exercícios de treino resistido localizado por um período mais longo, 60 minutos de sessão. Pois, apesar da  $FC_{max}$  do estudo em comparação ter sido mensurada diretamente a partir do teste ergométrico, enquanto que a do presente estudo foi estimada a partir do método de Karvonen, há uma forte correlação entre essas duas formas de predição da intensidade do exercício (CAMARADA et al., 2008), sugerindo que as intensidades adotadas nos estudos foram similares, enquanto que o diferencial foi o modelo do circuito utilizado.

Em estudo utilizando apenas a sessão resistido em circuito, realizado com adolescentes sedentários normotensos foi verificado redução significativa aos 45 minutos após a sessão para PAS (8 a 14 mmHg) e PAD (4 a 7 mmHg), também com execução de 8 exercícios resistidos, sendo realizado com duas séries com 12 repetições (SACCOMANI et al., 2008). Entretanto, tendo em vista que os voluntários eram sedentários e não possuíam experiência, isso pode ter desencadeado em uma maior magnitude hipotensora. Em relação ao nosso estudo, com voluntários saudáveis, fisicamente ativos e com experiência nas atividades propostas, ainda assim foi verificado uma redução significativa da sessão de circuito na praia.

Alguns componentes da atividade como duração, intensidade e tipo de exercício podem influenciar a HPE. Dentre as variáveis, pressupõe-se que a intensidade seja aquela que tem maior capacidade de influenciar as respostas

agudas e crônicas do exercício, bem como o risco de sua prática (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2006; FORJAZ et al., 2006). Nesse sentido, foi verificado que os valores da intensidade do exercício foram de 60%; de 71% a 76% e de 73% a 91% da frequência cardíaca máxima, para SR, SA e SCP, respectivamente. Como consequência, o duplo produto foi elevado significativamente na SCP, representando um maior trabalho do miocárdio, quando comparado com as outras sessões. Apesar disso, não foi encontrado diferenças significativas para percepção subjetiva de esforço entre as mesmas sessões.

Acredita-se que quanto maior a intensidade durante a sessão, maior será a sua HPE, tanto na sessão aeróbica (FORJAZ et al., 2006) quanto na sessão de exercício resistido (REZK et al., 2006; BERMUDES et al., 2003). Frente a isto, apesar de os maiores valores de hipotensão não serem encontrados na SCP, mas sim em SA, as hipotensões não apresentaram diferenças significativas entre si. Nesse sentido, uma vez que SCP apresentou uma característica predominante anaeróbica (73-91%  $FC_{max}$ ) (CAMARADA et al., 2008), fatores como, uma maior atividade simpática muscular, maior liberação de catecolaminas, maior acidez muscular (GAITANOS et al., 1993; PRAMPERO; FERRETI, 1999), podem ter influenciado uma menor redução da pressão arterial pós SCP.

Além disso, a SCP apresentou valores maiores em comparação com a SR. Vale salientar que a redução logo aos 10 primeiros minutos encontrada curiosamente nas sessões aeróbica e de circuito na praia, sugere que mecanismos envolvidos na hipotensão pós-exercício com características aeróbicas como aumento da biodisponibilidade do óxido nítrico (MORAES et al., 2007), maior vasodilatação e vasoconstrição (BERMUDES et al., 2003). No qual podem estar atuando sinergicamente também nos exercícios resistidos, contribuindo para uma antecipação da resposta hipotensora verificada nos exercícios resistidos só a partir dos 20 minutos.

Ademais, outro fator influenciador sobre a resposta hemodinâmica do praticante, poderia ser o ciclo circadiano e horário de realização da SCP. Sabendo que o comportamento da pressão arterial sanguínea pode sofrer muitas influências

durante ao longo do dia, tais como, substratos metabólicos advindos da refeição, aspectos psicológicos (bem estar, humor e fadiga), temperatura corporal, força muscular, flexibilidade e por controle humoral através das catecolaminas (MINATI; SANTANA; MELLO, 2006). Todas as sessões foram realizadas todas no mesmo horário (18:00 – 19:00) e sobre as mesmas orientações, para estas condições não proporcionassem tais vieses nas análises propostas no estudo.

Uma das limitações do estudo foi analisar apenas os classificados como normotensos, apesar disso a hipotensão proporcionada pelas intervenções realizadas foram superiores à uma medicação anti-hipertensiva (BASTER; BASTER-BROOKS, 2005). Logo, como implicação prática, caso um praticante normotenso não apreciar exercitar-se apenas com

o treino aeróbio ou resistido na academia de ginástica, a sessão em circuito na praia apresentase como uma excelente alternativa para o controle pressórico. Dessa forma, sugerimos que estudos com outras populações como os hipertensos sejam realizados para confirmar o benefício e a segurança dessa nova modalidade.

## CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que uma sessão em circuito na praia apresenta hipotensão semelhante a uma sessão de exercício aeróbio e resistido em indivíduos normotensos. Entretanto, necessita-se de novos estudos agudos e a longo prazo para verificar os possíveis benefícios causados a saúde por meio sistematização do treino de sessões em circuito em diversas populações.

---

### ACUTE CIRCUIT SESSION ON THE BEACH IN THE BLOOD PRESSURE CONTROL IN NORMOTENSIVE SUBJECTS: AN PILOT STUDY IN COMPARISON OF AEROBIC AND RESISTANCE EXERCISE SESSIONS

#### ABSTRACT

A session of circuit training consists of resistive and aerobic exercises, interleaved. However, there is no consensus about the hypotensive capacity. The main purpose were to compare the blood pressure response after a beach circuit session among aerobic and resistance exercise sessions. As methodology fifteen young adult males performed three exercise sessions and a control session. The results showed that it was verified significantly systolic hypotension in relation to rest at 10, 20, 30 and 40 minutes for aerobic session and beach circuit session, and resistance session reduced at 20, 30 and 40 minutes with the highest reductions around  $14 \pm 5$ ,  $10 \pm 3$  and  $8 \pm 3$  mmHg, respectively. With no difference between the sessions. There weren't significant reductions in diastolic hypotension. In conclusion the beach circuit session shows similar hypotension post exercise (HPE) when compared to aerobic and resistance session.

**Keywords:** Arterial pressure. Hypotension. Exercise.

---

#### REFERÊNCIAS

ADAMS, J. K. et al. Safety of maximal power, strength, and endurance testing in older African American women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Jeffersonville, v. 14, no. 3, p. 254-260, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins. 7th. ed. 2006.

BASTER, T.; BASTER-BROOKS, C. Exercise and hypertension. **Australian Family physician**, Queensland, v. 34, no. 6, p. 419-424, 2005.

BERMUDES, A. M. L. M. et al Ambulatory blood pressure monitoring in normotensive individuals undergoing two single exercise sessions. Resistive exercise training and aerobic exercise training. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Vitória, v. 82, no. 1, p. 65-71, 2003.

BORG, G. **Escala de Borg para a dor e o esforço percebido**. Tradução Fernando G. do Nascimento. São Paulo: Manole, 2000.

BRANDÃO, R. M. U. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal of the American College of Cardiology**, Copenhagen, v. 39, no. 4, p. 676-682, 2002.

BRITO, A. F. et al. Exercício resistido: uma revisão sobre seus aspectos hemodinâmicos e autonômicos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, João Pessoa, v. 19, n. 3, p. 99-119, 2011.

BRITO, A. F. et al. Resistance exercise for elderly and hypertensive women: safety and post exercise hypotension. **Gazzetta Medica Italiana**, João Pessoa, v. 172, p. 153-61, 2013a.

BRITO, A. F. et al. High-intensity exercise promotes post exercise hypotension greater than moderate intensity in elderly hypertensive individuals. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, João Pessoa, v. 34, no. 2, p. 126-132, 2013b.

- CARDOSO JUNIOR, C. G. et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, São Paulo, v. 65, no. 3, p. 317-325, 2010.
- CAMARADA, S. R. A. et al. Comparação da frequência cardíaca máxima medida com as fórmulas de predição propostas por Karvonen e Tanaka. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 91, n. 5, p. 311-314, 2008.
- CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. **Journal Hypertension**, Leuven, v. 46: p. 667-675, 2005a.
- CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta analysis of randomized controlled trials. **Journal Hypertension**, Leuven, v. 23, p. 251-.259, 2005b.
- DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica**. São Paulo: Manole, 2006.
- DEVAN, A. E. et al. Acute effects of resistance exercise on arterial compliance. **Journal of Applied Physiology**, San Diego, v. 98, no. 6, p. 2287-2291, 2005.
- ENG, J. Sample size estimation: how many individuals should be studied? **Radiology**, Baltimore, v. 227, no. 2, p. 309-313, 2003.
- FAIGENBAUM, A. D. et al. Acute effects of different warm up protocols on fitness performance in children. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Jeffersonville, v. 19, no. 2, p. 376-381, 2005.
- FAHS, C. A.; HEFFERNAN, K. S.; FERNHALL, B. Hemodynamic and vascular response to resistance exercise with L-arginine. **Medicine Science and Sports Exercise**, Madison, v. 41, no. 4, p. 773-779, 2009.
- FERNANDEZ, A.C. et al. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, n. 3, p. 152-158, 2004.
- FERREIRA, S.A **Influência do treinamento aeróbico e de força resistente sobre a composição corporal, bioquímica lipídica, glicose e pressão arterial em idosos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Física)- Universidade de Viçosa, Minas Gerais, Viçosa, 2009.
- FORJAZ, C. L. M. et al. Exercícios resistidos e sistema cardiovascular. In: NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. P. (Ed.). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. São Paulo: Manole, 2006. p. 272-285.
- FREDERICK, G. A. Baseball part-1 dynamic flexibility. **Journal of Strength & Conditioning Research**, Jeffersonville, v. 23, no. 1, p. 21-30, 2001.
- GAITANOS, G. et al. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. **American Physiological Society**, Loughborough, v.1, no. 61, p. 7667-7693, 1993.
- GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 43, no. 7, p. 1334-1359, 2011.
- GREEN, D. J. et al. Comparison of forearm blood flow responses to incremental handgrip and cycle ergometer exercise: relative contribution of nitric oxide. **Journal of Physiology**, Kansas City, v. 562, no. 2, p. 617-628, 2005.
- HAGBERG, J. M.; PARK, J. J.; BROWN, M. D. The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. **Sports Medicine**, Redwood City, v. 30, no. 3, p. 193-206, 2000.
- HALLIWILL, J. R.; TAYLOR, A.; ECKBERG, D. L. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. **Journal of Physiology**, Kansas City, v. 495, no. 1, p. 279-88, 1996
- KAWANO, H. et al. Resistance training in men is associated with increased arterial stiffness and blood pressure but does not adversely affect endothelial function as measured by arterial reactivity to the cold pressor test. **Experimental Physiology**, Dublin, v. 93, no. 2, p. 296-302, 2008.
- KRAEMER, W. J.; FRY, A. C. **Strength testing: development and evaluation of methodology**. Physiological assessment of human fitness. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- LATERZA, M. C.; RONDON, M. U. P. B.; NEGRÃO, C. E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v. 14 n. 2, p. 104-111, 2007.
- LIMA, AHRA. et al. Acute effect of resistance exercise intensity in cardiac autonomic modulation after exercise. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v.96, n.6, p.498-503, 2011.
- LOVATO, N. S.; ANUNCIÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. Pressão arterial e variabilidade da frequência cardíaca após o exercício aeróbio e com pesos realizados na mesma sessão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 22-25, 2012.
- MAIONARA, A. et al. Exercise training, vascular function, and functional capacity in middle-aged subjects. **Medicine Science and Sports Exercise**, Crawley, v. 33, no. 12, p. 2022-2028, 2001.
- MINATI, A.; SANTANA, M. G.; MELLO, M. T. A influência dos ritmos circadianos no desempenho físico. **Revista brasileira de Ciência Movimento**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 75-86, 2006.
- MONTEIRO, A. **Treinamento em circuito: emagrecimento e condicionamento**. 2009. Disponível em: <<http://www.arturmonteiro.com.br/2009/07/treinamento-em-circuito-emagrecimento-e-condicionamento/>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

- MORAES, M. R. et al. Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. **The Journal of Biological Chemistry**, Rockville, v. 388, no. 5, p. 533-540, 2007.
- NOBRE, F. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v.17, n. 1, p. 1-51, 2010.
- OKAMOTO, T.; MASUHARA, M.; IKUTA, K. Effects of low-intensity resistance training with slow lifting and lowering on vascular function. **Journal of Human Hypertension**, New York, v. 22, no. 7, p. 509-511, 2008.
- PRAMPERO, P. E.; FERRETI, G. The energetics of anaerobic muscle metabolism: a reappraisal of older and recent concepts. **Respiration Physiology**, Udine, v. 118, no. 1, p. 103-115, 1999.
- QUEIROZ, A. C. et al. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Jeffersonville, v. 23, no. 1, p. 571-578, 2009.
- RABAY, A. N. et al. Cardiometabolic profile of a functional training session. **Journal of Exercise Physiology**, Minnesota, v. 15, no. 5, p. 68-78, 2012.
- REZK, C. C. et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, São Paulo, v. 98, no. 1, p. 105-112, 2006.
- ROCHA, B. P. S. **Hipertensão aguda após uma sessão de circuito em indivíduos com hipertensão arterial controlada**. Santa Catarina: Universidade do Estado de Santa Catarina; Centro de ciências da saúde e do esporte, 2010.
- ROSDON, M. U. P. B. et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **American College of Cardiology Foundation**, Washington, DC, v. 39, no. 4, p. 676-682, 2002.
- ROSS, R. et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. **Annals of Internal Medicine**, Kingston, v. 133, no. 1, p. 92-103, 2000.
- SACCOMANI, M. G. et al. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 305-310, 2008.
- TANAKA, H.; MONAHAN, K. D.; SEALS, D. R. Age-predicted maximal heart rate revisited. **Journal American College of Cardiology Foundation**, Washington, DC, v. 37, no. 1, p. 153-156, 2001.
- WHELTON, S. P. et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Annals of Internal Medicine**, Kingston, v. 136, no. 1, p. 493-503, 2002.
- WONG, P. C. H. et al. Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and c-reactive protein in adolescents with obesity. **Annals Academy of Medicine Singapore**, Singapore, v. 37, p. 286-293, 2008.

Recebido em 22/07/2014

Revisado em 10/02/2015

Aceito em 11/03/2015

---

**Endereço para correspondência:** Jorge Luiz de Brito Gomes. Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte. Rua Alto do Reservatório, S/n - Bela Vista, Vitória de Santo Antão/PE, 55608-680. E-mail: jorgelbritog@hotmail.com.