

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUL DE MINAS GERAIS – CAMPUS MUZAMBINHO**

**BRUNO PAULINO DA SILVA
JOSIANE DE FÁTIMA LINO**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVALOS E TIPOS DE
RECUPERAÇÃO NO CICLOERGÔMETRO SOBRE AS
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES EM INDIVÍDUOS ATIVOS**

MUZAMBINHO

2016

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SUL DE MINAS GERAIS – CAMPUS MUZAMBINHO**

**BRUNO PAULINO DA SILVA
JOSIANE DE FÁTIMA LINO**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVALOS E TIPOS DE
RECUPERAÇÃO NO CICLOERGÔMETRO SOBRE AS
RESPOSTAS CARDIOVASCULARES EM INDIVÍDUOS ATIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Bacharelado em Educação Física,
do Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus
Muzambinho

Orientador: Prof. Ms. Wagner Zeferino de
Freitas

MUZAMBINHO

2016

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES INTERVALOS E TIPOS DE RECUPERAÇÃO NO CICLOERGÔMETRO SOBRE AS RESPOSTAS CARDIOVASCULARES EM INDIVÍDUOS ATIVOS

Bruno Paulino da Silva¹

Josiane de Fátima Lino¹

Wagner Zeferino de Freitas²

RESUMO

O objetivo do estudo foi analisar a influência de diferentes intervalos de recuperação, tipo de pausa e sua combinação durante repetidas séries de treinamento intervalado de alta intensidade, executadas no cicloergômetro, sobre as respostas cardiovasculares de indivíduos adultos ativos. Foram investigados um total de oito protocolos de recuperação, sendo eles: pausa ativa 120 segundos, pausa passiva 120 segundos, pausa ativa / passiva 120 segundos, pausa passiva / ativa 120 segundos, pausa ativa 45 segundos, pausa passiva 45 segundos, pausa ativa / passiva 45 segundos e pausa passiva / ativa 45 segundos. O estudo foi realizado por 10 universitários ativos, com média de idade $23,3 \pm 4,5$ anos, peso $81,6 \pm 12,5$ kg, estatura $180 \pm 0,08$ cm e IMC $24,9 \pm 2,36$ kg/m². Todos os indivíduos realizaram uma vez, cada um dos oito protocolos, sendo as sessões de treino duas vezes por semana e o protocolo da pausa a ser executada na sessão, definida por meio de um sorteio randomizado no próprio dia. A realização de cada protocolo, foi precedido de um aquecimento com uma carga de 1 kp a 60 RPM por 5 minutos. Os protocolos foram constituídos de 6 sprints de 15 segundos em velocidade máxima, com uma carga equivalente a 7,5% da massa corporal, intercalados por pausa passiva onde o indivíduo permanecia sentado no cicloergômetro, sem nenhum movimento, pausa ativa realizada com o indivíduo pedalando no cicloergômetro com uma carga de 1 KP mantendo a cadência de 60 RPM ou combinação de ambas. As variáveis hemodinâmicas pressão arterial e frequência cardíaca foram aferidas 5 minutos pré teste e imediatamente após cada sprint. O comportamento do duplo produto foi utilizado para mensurar a sobrecarga cardiovascular durante o exercício, a fim de verificar a influência dos distintos intervalos de recuperação, tipo de pausa e suas combinações. Os dados são expressos através da média (\pm) e desvio padrão (DP). A normalidade foi examinada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para verificar as mudanças nas variáveis ao longo do tempo a partir do 1º sprint, e diferenças entre os grupos, utilizou-se a ANOVA. Quando obtidas diferenças significativas às mesmas foram encontradas, através do post hoc de Bonferroni. Sendo que o valor de referência estatística utilizado foi de $p < 0,05$. Para análise dos dados foi utilizado o programa (SPSS®, 20.0, Estados Unidos). Ao término da

pesquisa, embasados pelos resultados encontrados, observa-se o aumento significativo da variável duplo produto em todos os momentos de cada protocolo, com exceção do sexto sprint do protocolo pausa passiva / ativa 120 segundos. Contudo é possível concluir que o protocolo pausa ativa 120 segundos causou um maior estresse cardiovascular e a que a combinação de pausas pausa passiva / ativa 120 segundos gerou um menor estresse. Quanto aos protocolos com pausas curtas, estes apresentaram resultados similares, não diferindo de forma significativa estatisticamente, mas os maiores valores do duplo produto foram apresentados no protocolo pausa ativa 45 segundos e os menores, no protocolo pausa passiva 45 segundos.

Palavras Chave: HIIT, sobrecarga cardiovascular, duplo produto, tipos de pausa.

¹ Graduandos do Curso Superior de Bacharelado em Educação Física

² Orientador da Pesquisa

1. INTRODUÇÃO

Variáveis hemodinâmicas, frequência cardíaca (FC) e PA, são comumente utilizadas como parâmetros de segurança na prescrição de exercícios, porém, quando observadas separadamente não oferecem muita segurança. Contudo quando se associa esses dados (pressão arterial sistólica x frequência cardíaca), encontra-se o duplo produto (DP) que é um forte preditor do consumo máximo de oxigênio pelo miocárdio, o que nos oferece maior precisão e segurança (MAIOR, et al., 2007).

Camara, Santos e Velardi (2010) em sua revisão, classificaram os valores de DP para quatro grupos, onde, um valor ≤ 23500 mmHg.bpm seria o máximo a ser atingido pelo público que apresenta algum agravo cardiovascular (1), ≤ 32798 mmHg.bpm para o público jovem e saudável (2), ≤ 26636 mmHg.bpm para idosos entre 65 e 75 anos (3) e por último ≤ 23313 mmHg.bpm para o público idoso acima dos 75 anos (4).

Para Laursen et al. (2002) o exercício intervalado de alta intensidade (HIIT), pode ser definido como uma atividade onde se aplicam estímulos de curta duração e alta intensidade, que podem ser separados por breves períodos de baixa intensidade (pausa ativa) ou completa inatividade (pausa passiva), que irá permitir uma recuperação parcial do indivíduo.

Segundo Billat (2001), a recuperação entre esses estímulos (pausa ativa e pausa passiva), ganhou grande destaque em debates na literatura, uma vez que são de extrema importância, assim como o próprio estímulo de alta intensidade gerado pelo exercício (IAIA; BANGSBO, 2010), pois estas podem influenciar diretamente na intensidade do exercício proposto (LOPES, 2010). Contudo, estudos que elucidem a combinação desses intervalos de recuperação sobre o DP não foram encontrados na literatura, assim como a influência da duração do intervalo.

Estudos encontrados na revisão de literatura apresentados neste trabalho, relatam sobre o efeito hipotensivo pós exercício (HPE) após os estímulos de alta intensidade (BURNS, et al., 2012; BUCHAN et al., 2013;

ABRAHIN et al., 2016), e nenhum estudo relata alterações da PA entre os estímulos, não havendo comparação dos efeitos do comportamento da PA em função do tipo de pausa (ativa ou passiva) ou combinação de ambas no HIIT (WHYTE et al., 2010; ANGADI et al. 2015). Além do mais, estes trabalhos na sua maioria, somente demonstram alterações na PA após alguns minutos, horas e/ou dias do final de uma sessão de treinamento, onde foram observados os efeitos agudos e/ou crônicos do treinamento (CHAN; BURNS, 2016; HIGGINS et al., 2015; KETELHUT et al., 2016; SKUTNIK et al., 2016). Outros estudos somente demonstraram os benefícios após uma sessão ou sessões de treinamento, quando comparado o treinamento contínuo de baixa intensidade com o treinamento intervalado de alta intensidade sobre a PA (WESTON; COOMBES, 2014; ANGADI et al. 2015).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo analisar a influência de diferentes intervalos de recuperação, tipo de pausa e sua combinação durante repetidas séries de exercício intervalado no cicloergômetro sobre as respostas cardiovasculares em indivíduos ativos.

2. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de caráter quantitativo, do tipo analítico experimental.

2.1 Amostra

Dez homens ativos (Organização Mundial da Saúde, 2015), saudáveis, ofereceram-se para participar da presente pesquisa, com idade superior a 18 anos de idade.

Para seleção da amostra foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

1º ser do sexo masculino e normotenso;

2º realizar alguma atividade física regular por pelo menos duas vezes na semana;

3º apresentar resposta “não” em todas as questões do questionário PAR-Q;

Critérios de exclusão da amostra foram considerados os seguintes:

1º apresentar de problemas osteomusculares nos membros inferiores;

2º apresentar algum agravo cardiovascular;

3º fazer uso de medicação que afetasse os valores fisiológicos da FC e PA em repouso, no exercício, e pós-esforço;

4º fazer uso de recursos ergogênicos;

5º apresentar pelos menos uma resposta “sim” nas questões do questionário PAR-Q;

Os indivíduos foram informados verbalmente sobre a finalidade do estudo, procedimentos dos protocolos e riscos associados, posteriormente todos leram e assinaram o termo de consentimento informado/esclarecido, conforme a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde para experimentos humanos.

2.2 Materiais e métodos

Inicialmente foram obtidas as medidas antropométricas da massa corporal total e estatura dos indivíduos deste estudo, através de uma balança digital acoplado em um estadiômetro da marca Líder, modelo LD 1050 (Líder®, Brasil),

Os protocolos propostos no presente estudo foram realizados em um cicloergômetro, da marca CEFISE modelo Biotec 2100 (Biotec®, Brasil), seguindo os procedimentos realizados no estudo de Matsushigue et al., (2007).

Os indivíduos realizaram um dia de familiarização com o protocolo quarenta e oito horas antes da execução dos mesmos. Cada tipo de protocolo é constituído por um tipo de pausa (ver tabela 1).

A ordem dos protocolos foi sorteada aleatoriamente para os indivíduos, e as variáveis hemodinâmicas, frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA)

foram aferidas respectivamente, pelo cardiofrequencímetro da marca Polar, modelo FT4 FT4 (Polar®, Finlândia), e pelo esfigmomanômetro marca Tycus (Tycos®, Alemanha), associado ao estetoscópio marca BIC. (BIC®, Brasil)

Para determinação do tempo de pausa fez-se uso de cronometro Speedo, Modelo HRM-7 (Speedo®, Austrália).

Os tipos de pausas e suas respectivas durações utilizadas nos protocolos estão apresentados na tabela 1.

TABELA 1: Duração e tipos de pausas

Tipo de pausa / Tempo de estímulos	Sigla
Pausa Ativa 120"	PAt120
Pausa Passiva 120"	PP120
Pausa Ativa / Passiva 120"	PAt/PP120
Pausa Passiva / Ativa 120"	PP/PAt120

Antes da realização de cada protocolo, os indivíduos realizaram um aquecimento com uma carga de 1 kp a 60 RPM por 5 minutos, Os protocolos foram constituídos de 6 sprints de 15 segundos em velocidade máxima, com uma carga equivalente a 7,5% da massa corporal (MATSUSHIGUE, et al., 2007), intercalados por pausa passiva (PP), pausa ativa (PAt), combinação das pausas ativa/passiva (PAt/PP) ou passiva/ativa (PP/PAt), sendo estas randomizadas previamente a execução dos protocolos (FIGURA 1).

No protocolo da PP o indivíduo permanecia sentado no cicloergômetro, sem nenhum movimento. Já a PAt foi realizada com o indivíduo pedalando no cicloergômetro com uma carga de 1 KP mantendo a cadência de 60 RPM (MATSUSHIGUE, et al., 2007). Para ambas as situações os indivíduos iniciavam cada sprint a partir da condição sem movimento. Quando utilizado os protocolos com pausas combinadas, estas foram divididas de forma que cada tivesse a mesma duração.

A PA e a FC foram mesuradas nos seguintes momentos: 5 minutos antes do início do primeiro sprint e imediatamente após cada sprint. A PA foi aferida através do método auscultatório, onde o esfigmomanômetro permaneceu no braço esquerdo do avaliado durante todo o protocolo, e foram usadas as

recomendações propostas por Heyward (2013). E para determinar o duplo produto (DP) utilizou-se a equação: **DP = frequência cardíaca x pressão arterial sistólica** (POWERS; HOWLEY, 2009).

Os indivíduos realizaram dois protocolos por semana, com um intervalo mínimo de pelo menos 48 horas (FIGURA 1):

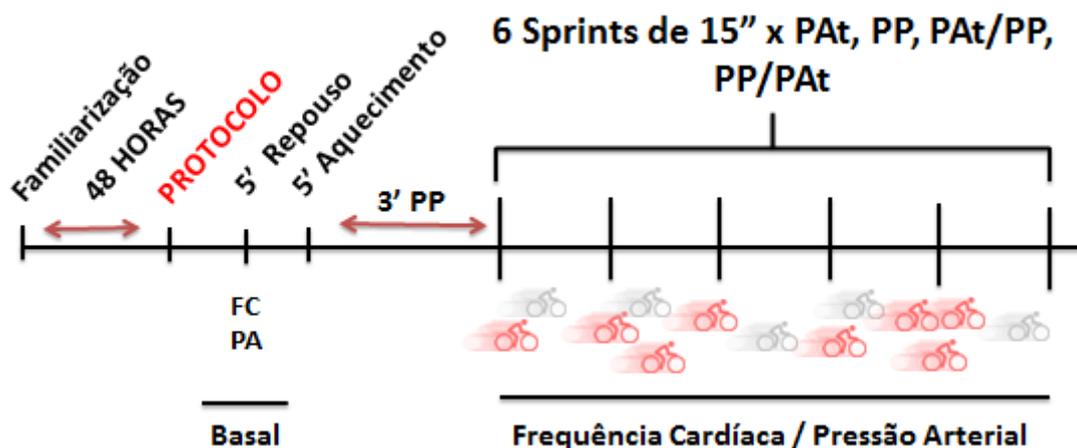


FIGURA 1: Delineamento experimental

Legenda: 5' (cinco minutos), 3' (três minutos), FC (Frequência Cardíaca), PA (Pressão Arterial), PP (Pausa Passiva), PAAt (Pausa Ativa).

2.4 Análises estatísticas

Os dados são expressos através da média (\pm) e desvio padrão (DP). A normalidade foi examinada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para verificar as mudanças nas variáveis ao longo do tempo a partir do 1º sprint, e diferenças entre os protocolos (grupos) foi utilizado a ANOVA para medidas repetidas. Quando obtidas diferenças significativas às mesmas foram encontradas, através do post hoc de Bonferroni. Sendo que o valor de referência estatística utilizado foi de $p < 0,05$. Para análise dos dados foi utilizado o programa (SPSS®, 20.0, Estados Unidos).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho se caracteriza como um estudo transversal, em que os indivíduos foram submetidos a protocolos experimentais de treinamento intervalado de alta intensidade a fim de avaliar qual protocolo apresentaria maior sobrecarga cardiovascular. A amostra foi composta por 10 voluntários do sexo masculino, ativos (OMS, 2015), selecionados de uma instituição de ensino do sul de Minas Gerais. Os valores médios e de desvio padrão para idade, peso, estatura e IMC dos voluntários foram respectivamente: $23,3 \pm 4,5$ anos, $81,6 \pm 12,5$ kg, $180 \pm 0,08$ cm e $24,9 \pm 2,36$ kg/m².

Nas tabelas 2, 3 e 4 estão expressos os dados em média e desvio padrão, referentes às variáveis mensuradas no estudo.

TABELA 2: Valores médios e desvios padrão da pressão arterial sistólica obtida em seis sprints máximos no cicloergômetro.

Protocolos	Número de sprints					
	1° Sprint (mm.Hg)	2° Sprint (mm.Hg)	3° Sprint (mm.Hg)	4° sprint (mm.Hg)	5° sprint (mm.Hg)	6° sprint (mm.Hg)
PA120	147,4 ± 14,1	162,8± 14,7*	159,7±13,6*	162,2±16,1*	170,4±22,0*	157,0 ± 16,0
PP120	135,7 ± 10,5	144,0 ± 12,1	151,7 ± 12,7*	150,6 ± 10,1*	148,6 ± 19,2	145,5 ± 17,1
PA/PP120	139,0 ± 15,6	154,8 ± 17,4*	154,3 ± 9,6*	157,9 ± 11,9*	158,0 ± 9,8*	160,2 ± 8,9*£
PP/PA120	137,6 ± 13,0	151,1 ± 16,6*	144,2 ± 16,2	143,9 ± 11,8	144,2 ± 19,6	135,0 ± 19,5

LEGENDA: mm.Hg: milímetros de mercúrio, PA120: Pausa Ativa 120 seg., PP120: Pausa Passiva 120 seg., PA/PP120: Pausa Ativa / Passiva 120 seg., PP/PA120: Pausa Passiva / Ativa 120 seg. * aumento significativo para $p < 0,05$, quando comparado à linha de base com os demais momentos intra grupo. £ aumento significativo para ($p < 0,05$), quando comparado à pausa passiva/ativa 120" com pausa Ativa/Passiva 120".

TABELA 3: Valores médios e desvios padrão da frequência cardíaca obtida em seis sprints máximos no cicloergômetro.

Protocolos	Número de sprints					
	1° Sprint (bpm)	2° Sprint (bpm)	3° sprint (bpm)	4° sprint (bpm)	5° sprint (bpm)	6° Sprint (bpm)
PA120	147,2±10,4	154,8±9,9	157,6±11,1*	157,8±8,4*	162,4±8,3*	161,7±9,2*
PP120	143,8±12,1	149,5±7,2	153,8±7,1*	154,3±6,4*	155,7±5,5*	156,9±5,1*
PA/PP120	152±9,5	157,2±8,7	158,4±6,7	160,6±6,9*	161,2±6,5	162,1±6,2*
PP/PA120	144,7±12,6	155,2±11,0*	154,8±8,8*	157±9,7*	156,4±12,0*	157,2±6,6*

LEGENDA: bpm: batimentos por minuto, PA120: Pausa Ativa 120 seg., PP120: Pausa Passiva 120 seg., PA/PP120: Pausa Ativa / Passiva 120 seg., PP/PA120: Pausa Passiva / Ativa 120 seg., * aumento significativo para $p < 0,05$, quando comparado à linha de base com os demais momentos intra grupo.

TABELA 4: Valores médios e desvios padrão do duplo produto obtido em seis sprints máximos no cicloergômetro.

Protocolos	Número de sprints					
	1° Sprint (mmHg.bpm)	2° Sprint (mmHg.bpm)	3° Sprint (mmHg.bpm)	4° Sprint (mmHg.bpm)	5° sprint (mmHg.bpm)	6° Sprint (mmHg.bpm)
PAt120	21758,6±3147,3	25242,9±3173,7*	25197,8±3069,5*	25565,0±2629,8*	27724,3±4347,1*	25343,4±2525,8*£
PP120	19546,5±2536,2	21515,4±1962,8*¥	23323,8±2175,2*	23232,4±1763,8*	23118,9±2998,5*¥	22797,1±2491,0*
PAt/PP120	21088,9±2463,2	24342,4±3183,0*	24434,7±1725,0*	25348,5±2079,2*	25443,8±1470,0*	25950,6±1425,9*£
PP/PAt120	19855,7±1947,5	23401,9±2694,8*	22262,2±2182,8*	22564,3±1981,5*	22464,4±4522,1*¥	21224,9±3150,8¥

LEGENDA: mm.Hg: milímetros de mercúrio, bpm: batimentos por minuto, PAt120: Pausa Ativa 120 seg., PP120: Pausa Passiva 120 seg., PAt/PP120: Pausa Ativa / Passiva 120 seg., PP/PAt120: Pausa Passiva / Ativa 120 seg., PAt45: Pausa Ativa 45 seg. * aumento significativo para $p < 0,05$, quando comparado à linha de base com os demais momentos intra grupo. ¥ aumento significativo para ($p < 0,05$), quando comparado à pausa ativa 120". £ aumento significativo para ($p < 0,05$), quando comparado à pausa passiva/ativa 120".

A figura 2 representa o comportamento do DP em 4 protocolos de HIIT durante 6 sprints de 15 segundos.

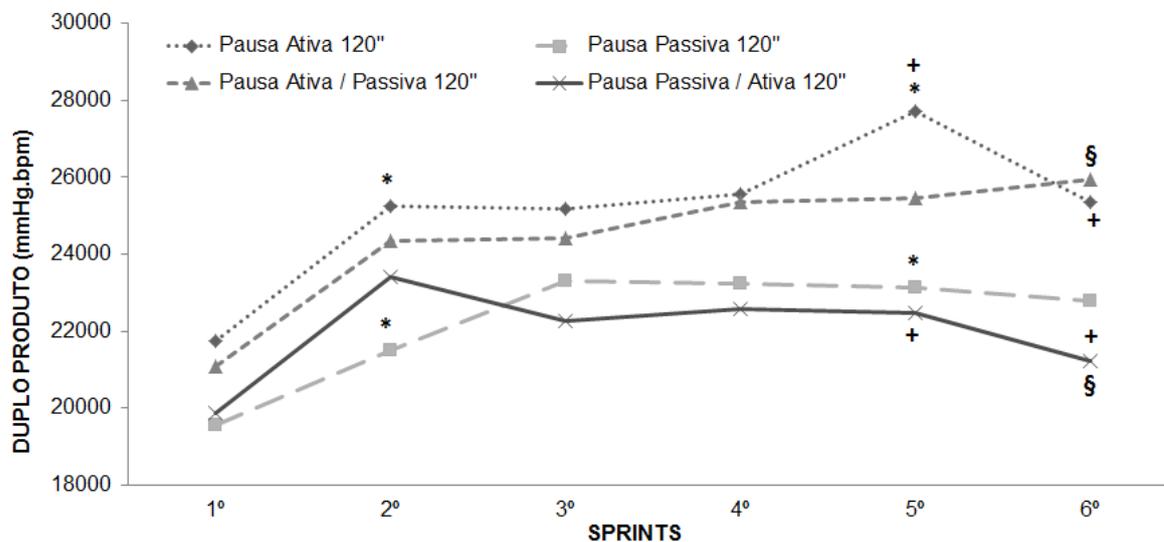


FIGURA 2: Comportamento do DP em 4 protocolos de HIIT com 120 segundos de pausa (ativa, passiva, ativa / passiva, passiva / ativa) durante 6 sprints de 15 segundos.

LEGENDA: mm.Hg: milímetros de mercúrio, bpm: batimentos por minuto. * aumento significativo para $p < 0,05$, quando comparado à pausa ativa 120" e pausa passiva 120". + aumento significativo para ($p < 0,05$), quando comparado à pausa ativa 120" e pausa passiva / ativa 120". § aumento significativo para ($p < 0,05$), quando comparado à pausa ativa / passiva 120" e pausa passiva / ativa 120".

A figura 4 representam o comportamento do DP em 4 protocolos de HIIT durante 6 sprints de 15 segundos.

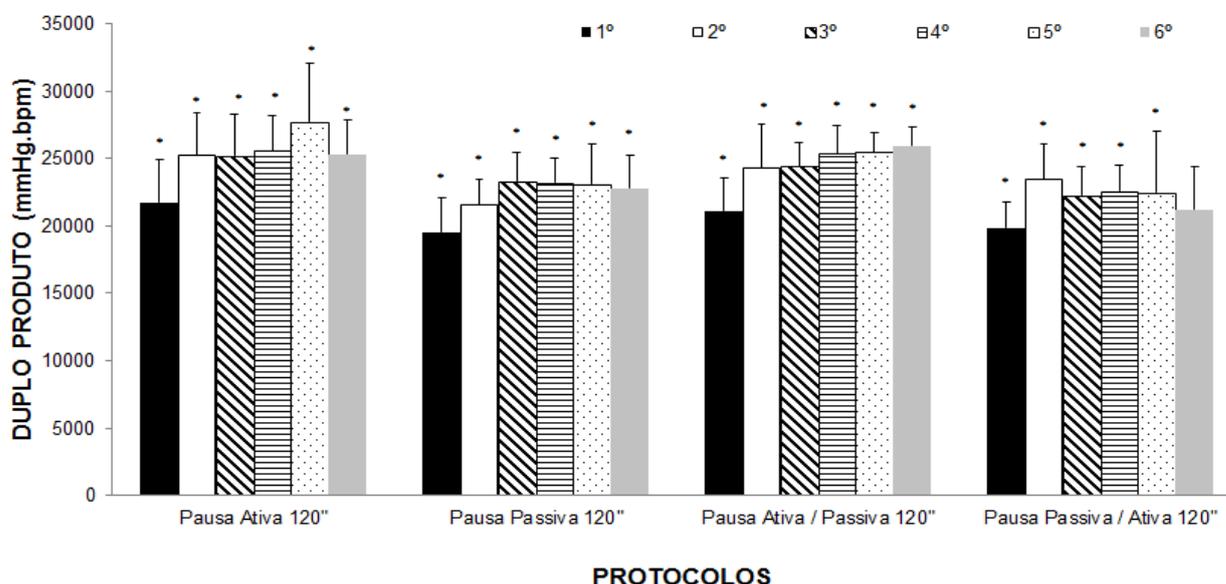


FIGURA 3: Valores médios e desvio padrão do DP em 4 protocolos de HIIT com 120 segundos de pausa (ativa, passiva, ativa / passiva, passiva / ativa) durante 6 sprints de 15 segundos.

LEGENDA: mm.Hg: milímetros de mercúrio, bpm: batimentos por minuto. * aumento significativo para $p < 0,05$, quando comparado à linha de base com os demais momentos intragrupo.

A fim de recuperar o estado de homeostase, do qual o organismo pode ser retirado também pelo exercício físico, e que alterado dentre outros fatores pela demanda energética dos músculos em atividade e demais estruturas em todo o corpo, vários ajustes fisiológicos são necessários, dentre eles os cardiovasculares (BRUM, et al., 2004).

A FC é controlada pela atividade do sistema nervoso autônomo, por meio dos ramos simpático e parassimpático o nódo sinusal é que determina o seu ritmo cardíaco em situações fisiológicas normais (ARAÚJO; ALMEIDA, 2003). As modificações sofridas no ciclo cardíaco resultam em um aumento do débito cardíaco, consequentemente aumentando o fluxo sanguíneo, o que acarreta em aumento da PA (POWERS; HOWLEY, 2009). As respostas ao exercício podem ser agudas, aquelas em função de sessões isoladas de

treinamento, ou crônicas, que são aquelas associadas ao processo de treinamento e adaptação ao estímulo (THOMPSON, et al., 2001).

Bogdanis, et al., (1996) ao compararem as respostas metabólicas e cardiorrespiratórias durante sprints repetidos com recuperação ativa ou passiva, ambas com 4 minutos de duração, não encontraram diferenças significativas na variável PA entre os protocolos, contudo a FC e o consumo máximo de oxigênio foram relativamente maiores no protocolo de pausa ativa em comparação com a pausa passiva. Sabe-se que o aumento da FC e PA ocorrem nos segundos iniciais do estímulo (FORJAZ, et al., 1998, POWERS; HOWLEY, 2009). Em situações onde utilizam a pausa ativa, a tendência é de que a FC, volume sistólico e débito cardíaco atinjam um platô, por pelo menos 2 a 3 minutos (POWERS; HOWLEY, 2009). Tais afirmações vão de encontro com o apresentado na Figura 2, onde os maiores e menores valores para o DP foram encontrados nos protocolos PAt 120 segundos e PP/PAt 120 segundos, respectivamente. No segundo protocolo, possivelmente a pausa passiva realizada primeiro ajudou para que não ocorresse o efeito cumulativo da carga para FC e PA, ocasionando uma menor sobrecarga cardiovascular (POWERS; HOWLEY, 2009).

Devido à diminuição da atividade parassimpática a FC tende a aumentar no início do exercício, e em atividades de alta intensidade este aumento acompanha o aumento do estímulo do simpático, (FORJAZ, et al., 1998, POWERS; HOWLEY, 2009). Levando em consideração a característica do nosso protocolo experimental (HIIT), a recuperação das variáveis FC e PA entre as sessões relacionam-se com a aptidão física do indivíduo, onde um esforço de intensidade baixa/moderada e maior tempo de descanso proporcionariam diminuição dessas variáveis (POWERS; HOWLEY, 2009). Para estes mesmos autores, um estímulo de alta intensidade e menor tempo de recuperação, associado a um indivíduo com baixa aptidão cardiovascular, ocorrerá aumento cumulativo da FC e PA, influenciando o DP.

Forjaz e colaboradores (1998) relatam que com o início da atividade física, aumenta-se a atividade nervosa simpática, conseqüentemente elevando os valores da frequência cardíaca, volume sistólico e débito cardíaco, com

isso, durante exercícios dinâmicos, é comum ocorrer o aumento da pressão arterial sistólica e redução e / ou manutenção da diastólica. Essas respostas são equivalentes à sobrecarga imposta pelo exercício, porém não se alteram com a duração do mesmo, caso este seja realizado em intensidades abaixo do limiar anaeróbio. Além do mais quanto maior a massa muscular envolvida dinamicamente maior será o aumento da frequência cardíaca (FORJAZ; TINUCCI, 2000).

Os autores citados acima corroboram com os nossos achados expostos na Figura 3, onde se observa o aumento significativo da variável DP (que é influenciada por alterações nas variáveis frequência cardíaca e pressão arterial), em todos os momentos de cada protocolo, com exceção do sexto Sprint do protocolo pausa passiva/ativa 120 segundos.

4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados da presente investigação conclui-se, que para a amostra estudada, o protocolo PAt 120 segundos foi o que causou maior estresse cardiovascular, e o protocolo PP/PAt 120 segundos menor, sendo o mais adequado para utilizar com o público que necessita de cuidados especiais (cardiopatias, angina, doenças metabólicas). Contudo, deve ressaltar que estudos semelhantes sejam realizados com outros públicos, e variações nos protocolos e tipos de pausa, para averiguar se os achados serão consistentes.

5. REFERÊNCIAS

ABRAHIN, O. et al. Active intervals during high-intensity resistance exercises enhance post-exercise hypotension in hypertensive women controlled by medications. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 24, n. 2, p. 141-147, 2016.

ALMEIDA, M. B; ARAÚJO C. G. S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, 2003.

ANGADI, S. S.; BHAMMAR, D. M.; GAESSER, G. A. Postexercise hypotension after continuous, aerobic interval, and Sprint interval exercise. **Journal Of Strength and conditioning research**, v. 29, n. 10, p. 2888-2893, 2015.

ARAÚJO, C. G. S. **Manual de Teste de Esforço**. 2 ed. Rio de Janeiro, 1984.

BILLAT, L. V. Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. **Sports Medicine**, v. 31, n. 2, p. 75-90, 2001

BOGDANIS, G. C. et al. Effects of active recovery on power output during repeated maximal sprint cycling. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 74, n. 5, p. 461-469, 1996.

BRUM, P. C. et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no Sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, p. 21-31, 2010.

BUCHAN, D. S. et al. High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. **BMC Public Health**, v. 13, 2013.

BURNS, S. F.; OO, H. H.; ANH, T. T. T. Effect of Sprint interval exercise on postexercise metabolism and blood pressure in adolescents. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 22, n. 1, p. 47-54, 2012.

CAMARA, F. M.; SANTOS, J. A. B.; VELARDI, M. Valores de referência do duplo produto na ergometria e exercício resistido: uma revisão de literature. **Revista Digital Buenos Aires – Educação Física do Esporte**, n. 141, 2010.

CHAN, H. H.; BURNS, S. F. Oxygen consumption, substrate oxidation, and blood pressure following Sprint interval exercise. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquee Nutrition et Metabolisme**, v. 38, n. 2, p. 182-187, 2013.

FORJAZ, C. L. M. et al. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal Medicine Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, 1998.

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

HEYWARD, V. H. **Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

HIGGINS, T. P. et al. Heterogeneous responses of personalized high intensity interval training on type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease risk in

Young healthy adults. **Clinical Hemorheology and Microcirculation**, v. 59, n. 4, p. 355-377, 2015.

IAIA, F, M; BANGSBO, J. Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements of athletes. **Scand J Medicine Science Sports**, v. 20, supl. 2, p. 11-23, 2010

JIN-HO, Y.; WI-YOUNG, S. Associations of hypertension status with physical fitness variables in Korean women. **Iran J Public Health**, v. 42, n. 7, 2013.

KETEKHUT, S. et al. Influence of a high-intensity interval training session on peripheral and central blood pressure at rest and during stress testing in healthy individuals. **Vasa-European Journal Of Vascular Medicine**, v. 45, n. 5, p. 373-377, 2016.

LAURSEN, P. B.; JENKINS, D. G. The scientific basis for high-intensity interval training: Optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Medicine**, v. 32, p. 53-73, 2002.

Lopes, C, R. **Cinética de remoção de lactato na definição de pausas para treinamento intervalado de alta intensidade**. Tese (Doutorado em Biodinâmica do Movimento). Laboratório de Bioquímica do Exercício (LABEX) Universidade Estadual de Campinas, 2010

MAIOR, A, S.; GONÇALVES, R.; MAROCOLO, M. Resposta aguda da pressão arterial, da frequência cardíaca e do duplo produto após uma sessão de eletroestimulação em exercícios de força. **Revista da SOCERJ**, v. 20, n. 1, 2007.

MATSUSHIGUE, K. A.; SCHNECK, H. C.; HOIANASKI, L. F. Desempenho em exercício intermitente máximo de curta duração: recuperação ativa vs passiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 1, p. 37-43, 2007.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Atividade Física**. Folha Informativa nº 385. Disponível em < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>> Acesso em: 4 / 12 / 2016.

Powers, S.K.; Howley, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2009.

SKUTNIK, B. C. et al. The Effect of low volume interval training on resting blood pressure in pre-hypertensive subjects: A Preliminary Study. **Physician And Sportsmedicine**, v. 44, n. 2, p. 177-183, 2016.

THOMPSON, P. D. et al. The acute versus chronic response to exercise. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 33, n. 6, 2001.

WESTON, K. S.; WISLØFF, U.; COOMBES, J. S. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. **Br J Sports Medicine**, v. 48, n. 16, p. 1227-34, 2014.

WHYTE, L. J.; GILL, J. M. R.; CATHCART, A. J. Effect of 2 weeks of Sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. **Metabolism-Clinical and Experimental**, v. 59, n. 10, p. 1421-1428, 2010.