



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

Laboratório de Estudos do Desempenho Humano

Relatório Parcial PIBIC 2011/2012

Modificações na capacidade funcional, composição corporal, perfil lipídico e resposta pressórica de indivíduos adultos e idosos hipertensos em função da aplicação do treinamento aeróbio e concorrente

PIB-S/0009/2011

Bolsista: Jaqueline de Sales Almeida

Orientador: Prof Msc. Ewertton de Souza Bezerra

Manaus

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia
Laboratório de Estudos do Desempenho Humano

Relatório Parcial PIBIC 2011/2012

Modificações na capacidade funcional, composição corporal, perfil lipídico e resposta pressórica de indivíduos adultos e idosos hipertensos em função da aplicação do treinamento aeróbio e concorrente

PIB-S/0009/2011

Bolsista: Jaqueline de Sales Almeida

Orientador: Prof Msc. Ewertton de Souza Bezerra

Manaus

2012



SUMÁRIO

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	7
3. MATERIAIS E METODOS.....	8
3.1 Procedimento experimental.....	8
3.2 Amostra.....	8
3.3 Avaliação antropométrica.....	9
3.4 Avaliação bioquímica.....	9
3.5 Avaliação hemodinâmica.....	9
3.6 Avaliação ergoespirométrica.....	10
3.7 Teste de força muscular.....	10
3.8 Programa de treinamento.....	11
3.9 Efeitos agudos e crônicos dos métodos de treinamento.....	12
3.10 Análises Estatísticas Dos Dados.....	12
4. RESULTADOS.....	13
5. DISCUSSÃO.....	17
6. CONCLUSÕES.....	20
7. REFERÊNCIAS.....	21

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar o efeito do treinamento concorrente (TC) e o aeróbio (TA), em 13 mulheres hipertensas, durante 30 sessões de treinamento, com frequência 3 dias na semana. Estas foram submetidas à avaliação antropométrica, bioquímica, ergoespirométrica, hemodinâmica e testes de força. O TA foi composto por cinco mulheres ($61,8 \pm 9,12$ anos), que realizavam caminhada durante 30 minutos na fase 1(F1) e 40 na fase 2(F2), com 60% da frequência cardíaca de reserva obtida a partir da medida direta do $VO_2Máx$, a intensidade foi monitorado por um frequencímetro. O TC foi composto por oito mulheres ($54,63 \pm 8,81$ anos), estas realizavam 15 minutos de TA, acrescidos de 15 minutos de exercícios resistidos (supino plano, extensora, puxada anterior realizados em 3 séries de 10 repetições e abdominal (3 x 15) com intervalo de 2 minutos) na F1 e na F2 foram acrescidos 5min em cada treinamento, a intensidade foi a mesma descrita anteriormente. A normalidade foi verificada através do teste de Shapiro Wilk. A comparação entre os períodos foi feita através da ANOVA one way, seguida do teste post-hoc de Tukey ($p < 0,05$). Na variável hemodinâmica somente a Pressão arterial média (PAM) apresentou resultado significativo em P ($P=0,001$) entre os grupos TA e TC, a pressão arterial sistólica (PAS) e a pressão arterial diastólica (PAD) não apresentou resultado significativo em P. Na variável bioquímica, ergoespirométrica, os resultados não foram significantes ($p>0,05$). Conclui-se que em ambos os treinamentos não foram suficientes para promover alterações expressivas nas variáveis estudadas fatores como falta do controle alimentar e a não redução da composição corporal podem ter interferido nos resultados.

Palavras chaves: hipertensão, treinamento aeróbio, pressão arterial.

1. INTRODUÇÃO

A hipertensão é uma doença caracterizada pela elevação crônica da pressão arterial sistólica e/ou da pressão arterial diastólica. O tratamento da hipertensão inclui a utilização de medicamentos e a modificação de hábitos de vida, como a prática regular de exercícios físicos, que pode promover respostas favoráveis para prevenção e controle da hipertensão arterial, devido a ajustes autonômicos e hemodinâmicos (PESCATELLO, *et. al.*, 2004; RONDON; BRUM, 2003).

O estudo de Forjaz, *et. al.*, (1998) verificou que não somente o exercício físico crônico, mas também uma única sessão de exercício físico pode provocar a diminuição na pressão arterial que permanece abaixo dos níveis pré-exercício, essa resposta fisiológica é denominada na literatura hipotensão pós-exercício (LAZERDA, *et. al.*, 2007), verificada em normotensos e principalmente em pacientes hipertensos, porém para que ela ocorra fatores como intensidade e duração do exercício físico podem ser determinantes.

Recentemente após dados epidemiológicos coletados no Brasil pela vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL, 2012), demonstraram que em Manaus as mulheres hipertensas apresentaram porcentagens significativamente maiores 22% que os homens 15%, do total de hipertensos das capitais brasileiras, e porcentagens maiores que as verificadas no ano anterior de 21,5%.

Com esse crescente número de hipertensos, a prática regular de exercício físico tem sido recomendada e o treinamento aeróbio é a forma comumente mais indicada, por terem vários estudos que comprovem seus efeitos hipotensivos (LATERZA, *et. al.*, 2007; SIMÃO, *et. al.*, 2008). E apesar das controvérsias na literatura, em 1998 o ACSM (American College of Sports Medicine) em seu posicionamento, admite o treinamento de força como um componente benéfico para pacientes com doenças coronarianas, desde então apesar de pouco explorado em relação ao aeróbio, tem sido recomendado como agente capaz de reduzir os níveis de pressão arterial (BRAITH; STEWART, 2006)

Outra forma de treinamento que associa na mesma sessão as valências físicas da força e aeróbia, é denominado treinamento concorrente (GOMES; AOKI 2005), este é sugerido pelas entidades científicas em programas de treinamento físico para hipertensos (PESCATELLO, *et.*

al., 2004). Essa metodologia, inclusive, é a mais adotada em centros de condicionamento físico, porém a quantidade de experimentos ainda é reduzida (SIMÃO, *et. al.*, 2008).

O exercício físico também proporciona modificações benéficas nos níveis e composição química do colesterol (em suas frações HDL/LDL), após a realização de um programa de exercícios aeróbios ou de força, possuindo características de diversas intensidades, volume e frequência semanal realizado por indivíduos de várias idades e níveis de aptidão física (PRADO; DANTAS, 2002).

Diante dos métodos de treinamento recomendados não se sabe ao certo qual é o mais eficaz, por não haverem estudos que comparem o treinamento aeróbio com o concorrente indicando qual deles promove maiores alterações na pressão arterial pós-exercício de forma crônica ou aguda.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do treinamento concorrente e aeróbio sobre os parâmetros de desempenho físico, bioquímico, composição corporal e hemodinâmico em indivíduos do sexo feminino.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar Influência do treinamento concorrente e aeróbio, em indivíduos do sexo feminino, hipertensas e compará-los verificando qual promove maiores alterações na pressão arterial.

- ✓ Sobre variáveis hemodinâmicas.
- ✓ No desempenho físico do $VO_2Máx$, limiares ventilatórios e força máxima.
- ✓ No desempenho físico.
- ✓ No bioquímico

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O procedimento experimental foi realizado em quatro etapas. Na primeira visita foram verificadas as medidas antropométricas e tomada dos valores hemodinâmicos em repouso. Na segunda visita foi avaliada a capacidade máxima de oxigênio ($VO_2Máx$). Em seguida iniciou-se o período de familiarização do programa de exercícios (supino plano, cadeira extensora, puxada anterior, elevação lateral, rosca direta na barra, panturrilha sentada, abdominal) com duração de seis sessões. Após 48 horas da última sessão ocorreu à aplicação do teste de 10 repetições máximas no exercício supino plano e cadeira extensora. Na terceira etapa foi realizada a tomada da pressão arterial sistólica e diastólica pré-sessão, imediatamente após a sessão e de 10 em 10 minutos até que fosse completada 1 hora.

3.2 AMOSTRA

A amostra de trinta mulheres foi intencional, oriundas do Centro de Convivência da Família Magdalena Daou na cidade de Manaus, estas apresentaram os seguintes critérios de inclusão: responderam negativamente ao questionário PAR-Q; estavam sem prática de exercício físico no mínimo há seis meses; tiveram hipertensão arterial previamente diagnosticada e controlada ($PA < 140/90$); apresentaram liberação médica para a prática do exercício físico; tomavam medicação anti-hipertensiva; não apresentavam nenhuma limitação articular importante e não apresentavam outras enfermidades que pudessem comprometer as respostas cardiovasculares.

Antes do início do procedimento experimental, as voluntárias tiveram conhecimento do mesmo e assinaram posteriormente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa no protocolo (Nº 0119.0.115.000-11).

A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos experimentais iguais, grupo treinamento aeróbio (TA) e o concorrente (TC), porém no decorrer das sessões de familiarização ao treinamento cada o grupo TA e TC tiveram perda de indivíduos, restando 5 em TA e 8 em TC. A tabela 1 apresenta os dados descritivos pré-exercício dos grupos experimentais.

Tabela 1 – Dados descritivos Pré-exercício dos grupos experimentais: treinamento Aeróbio (TA) e treinamento concorrente (TC).

	TA	TC
Idade (anos)	61,8±9,12	54,63±8,81
Massa Corporal (kg)	70,58±10,74	68,78±16,40
Estatura (m)	1,51±0,07	1,53±0,07
IMC (kg/m ²)	30,77±2,39	29,41±5,37

Nota: Os valores descritos representam à média e o desvio padrão.

3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A massa corporal e estatura foram tomadas seguindo os procedimentos propostos por Heyward (1997). A massa corporal foi mensurada com o sujeito utilizando pouca vestimenta sobre uma balança da marca Welmy[®], com precisão de 50 gramas. A estatura aferida com estadiômetro da marca Sanny[®]. Serão aferidas as seguintes dobras cutâneas: peitoral, axilar média, tricípital, subescapular, abdominal vertical, suprailíaca e coxa média, com auxílio de um compasso de dobras da marca Cescor[®]. As medidas serão registradas em milímetros e a densidade corporal (DC) estimada pela fórmula proposta por Jackson e Pollock (1985). O percentual de gordura (PG) será calculado pela fórmula proposta por Siri (1956).

3.4 AVALIAÇÃO BIOQUÍMICA

Todas as avaliações das variáveis bioquímicas foram realizadas por um bioquímico experiente do laboratório de farmácia da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UFAM, através de exames sanguíneos: a) colesterol total (COL T), b) Triglicerídeos (TG), c) Colesterol HDL (HDL-C) e d) Colesterol LDL (LDL-C).

3.5 AVALIAÇÃO HEMODINÂMICA

As variáveis hemodinâmicas foram a pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e pressão arterial média (PAM= PAD + [0,333 (PAS-PAD)]) (MECARDLE, *et. al.*, 2011) foram mensurados em repouso.

As medidas de repouso foram realizadas no braço esquerdo relaxado, em uma superfície plana à altura do ombro. A fixação do manguito no braço ocorreu em aproximadamente 2,5cm

de distância entre sua extremidade inferior e a fossa antecubital. Após o manguito inflado, iniciou-se o processo de esvaziamento numa razão de 2 mmHg por segundo até distinguir o I e V ruídos de Korotkoff, correspondente aos valores sistólico e diastólico, respectivamente. (MION *et. al.*,1996). As medidas foram tomadas por Torre de Mercúrio (PERLOFF *et. al.*, 1993).

3.6 AVALIAÇÃO ERGOESPIROMÉTRICA

A capacidade cardiorrespiratória foi avaliada por meio de um teste ergoespirométrico em bicicleta ergométrica (Inbramed[®]) utilizando o protocolo de Balke com (Arquivo Brasileiro de Cardiologia, 2002) aquecimento de 25W por 3 minutos e incrementos de 25W a cada 2 minutos até a exaustão voluntária máxima determinada pela incapacidade de manter uma cadência de 60 rpm. As variáveis ventilatórias foram mensuradas pelo analisador de gases VO2000 (Medical Graphics[®]).

Foram analisados o pico do consumo de oxigênio (VO₂pico), limiar ventilatório 1 (LV-1), ventilação máxima (VEMax), frequência cardíaca máxima (FCMax), frequência cardíaca no limiar ventilatório 1 (LV-1 FC), a carga de trabalho na intensidade do limiar. A FC foi monitorada continuamente durante todo o teste por meio de um cardiofrequencímetro (POLAR[®]) e a PA foi monitorada antes e após o teste.

Ao final de cada estágio do teste progressivo foi utilizada a escala de Borg CR-10 (BORG, 1982) para avaliar a percepção subjetiva de esforço. Os mesmos indicaram um número de 6 a 20 pontos na escala, sendo o escore 6, um esforço muito fácil e o escore 20, um esforço exaustivo.

3.7 TESTE DE FORÇA MUSCULAR

Visando evitar lesões, cada indivíduo foi submetido a um período de adaptação, de 6 sessões, para aprendizado do movimento com carga. Após 48 horas da última sessão foi aplicado o teste de 10 repetições máximas (10 RM) para avaliação da força em cada uma dos exercícios prescritos (Heyward, 1997), o que viabilizou um melhor aproveitamento durante as sessões de treinamento. O teste foi realizado em uma única sessão com cinco tentativas máximas, ocorrendo 20 minutos entre os exercícios. Um reteste foi aplicado 48 horas após o primeiro teste. Este teste foi realizado pelo mesmo avaliador em todas as etapas de sua aplicação.

Os exercícios utilizados no teste foram: supino plano, cadeira extensora. As avaliações de 10 RM ocorrerão no início e na conclusão do período de treinamento, bem como em intervalos de 4 semanas durante este período.

O valor da última tentativa foi registrado, tanto para a carga levantada, como para o número de repetições realizadas até a falha concêntrica, e utilizado para calcular a carga de 1RM. Para determinar o número de repetições a ser utilizado durante as sessões subsequentes para o abdominal no solo, único exercício não submetido ao teste de 10 RM, cada sujeito realizou o número máximo de repetições durante o teste de 1 minuto.

3.8 PROGRAMA DE TREINAMENTO

O programa de treinamento foi constituído por dois grupos o TA e o TC. Os treinamentos foram realizados em três sessões semanais, em dias alternados, totalizando 30 sessões divididas em duas fases de 15 sessões.

No TA a FC foi monitorada em todo treino por um cardiofrequencímetro. Além disso, utilizou-se a escala de Borg, com orientação para manter os níveis entre “moderado” e “algo forte”. A progressão do volume ocorreu de acordo com as sessões de treinamento, na primeira fase foram 30 minutos de caminhada e na segunda foram 40 minutos. A intensidade foi estimada a 60% da frequência cardíaca de reserva (calculada a partir do $VO_2Máx$).

O TC constituiu o TA acrescido do treinamento de força (TF). No TC o controle do volume foi feito pelo tempo na somatória das duas atividades. Na primeira fase o volume do treinamento foi constituído de 30 minutos divididos em 15 minutos de TA e o restante de TF. Na segunda fase foram acrescidos 5 minutos em TA e TC, totalizando 40 minutos. No TF a primeira fase foi composta de 1 a 2 séries, e na segunda de 2 a 3 séries e cada exercício foi realizado de 12 a 15 repetições. Para o TF a intensidade foi estimada a 60% de 1RM (calculado a partir do teste de 10 RM), e o TA seguiu o mesmo princípio anteriormente descrito.

O TF seguiu o método de circuito, este estabelece que primeiro seja feita uma série de todos os exercícios para então se dá o intervalo de descanso. Foram utilizados os mesmos exercícios das sessões de familiarização. Os sujeitos realizaram o exercício abdominal com o mesmo percentual estabelecido para os outros exercícios, porém este teve como valor base o

número máximo de repetições feitas no teste de 1 minuto. Os exercícios de força foram realizados com máquinas de pesos e pesos livres.

3.9 EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DOS MÉTODOS DE TREINAMENTO

O efeito agudo das variáveis hemodinâmicas foi verificado realizando os seguintes procedimentos: durante as três primeiras sessões do procedimento experimental, os sujeitos permaneceram, aproximadamente, 10 minutos sentados em local calmo e confortável para a medida da PA pré-exercício. Posteriormente, realizou de forma aleatória uma sessão de treinamento de acordo com sua distribuição experimental (TA e TC).

Imediatamente após o término de cada sessão, a PA foi aferida ainda no local do último exercício realizado. Após essa medida, os indivíduos foram transferidos para um local calmo, onde permaneceram sentados por 60 minutos para registro da PA, que ocorreu em intervalos de 10 minutos. Em todos os casos, a aferição da PA foi executada por um único e experiente avaliador através do método auscultatório, utilizando torre de mercúrio.

Os efeitos crônicos foram verificados após a trigésima sessão de treinamento, após 48 horas. Os indivíduos realizaram a reavaliação a fim de verificar os efeitos do programa de exercício.

3.10 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS DADOS

Todas as variáveis foram descritas com valores de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, assim como a homogeneidade das variâncias foi confirmada pelo teste de Levene ($p \geq 0,05$). Para análise intergrupos aplicou-se uma Anova-one-way com post hoc de Scheffé. O efeito do exercício foi analisado através do tamanho do efeito, segundo RHEA (2004), que utilizou a razão: tamanho do efeito=(média PÓS - média PRÉ)/desvio padrão PRÉ. O nível alfa adotado foi $p \leq 0,05$ para todas as análises. O tratamento estatístico foi realizado no pacote estatístico SPSS 17.0 para *Windows* (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)

4. RESULTADOS

As variáveis PAS e PAD não apresentaram resultados significativos ($p>0,05$) em TA e TC descritos na tabela 2. Ao observar a magnitude do efeito no TA, a PAD obteve a classificação moderada e a PAS grande, porém no TC a PAS e PAD alcançou a classificação pequena. A PAM demonstrou resultado significativo ($p=0,001$) nos grupos ao verificar o período pré e pós-treinamento e a magnitude do efeito em TA e TC exibiu magnitude grande.

Tabela 2. Os dados representam média, desvio padrão, significância e efeito do tamanho da avaliação hemodinâmica.

Variável	Grupos de Treinamento					
	TA		P	TC		P
	Pré	Pós		Pré	Pós	
PAD	87,80 +3,03	83,60 +3,57	0,421	82,75 +3,32	80,87 +4,18	0,892
Tamanho do Efeito (Magnitude)	1.4 Moderada			0.56 Pequena		
PAS	137,60 ± 0,89	126,40 ± 5,36		0,165	126,87 +11,01	
Tamanho do Efeito (Magnitude)	12,6 Grande		0.5 Pequena			
PAM	137,20 ± 0,83	97,85* ± 4,17	0,001		126,50 +11,04	94,36* +4,33
Tamanho do Efeito (Magnitude)	47.4 Grande			2.9 grande		

Nota: * resultado significativo em relação ao período pré ($p<0,05$)

As variáveis relacionadas aos aspectos de aumento da força no teste do 10RM, nos membros superiores verificados no exercício supino plano, demonstrou resultado significativo ($p=0,036$) somente no TC ao comparar o período pré e pós-treinamento. E o tamanho do efeito apresentou magnitude grande. Nos membros inferiores o teste foi realizado no exercício cadeira extensora com resultados significativos ($p=0,003$) ao comparar os períodos pré e pós-treinamento no TC e magnitude do efeito grande. O TA não apresentou resultado significativo e a magnitude do efeito ficou classificado em trivial e pequena. Os dados estão descritos na tabela 3.

Tabela 3. Os dados representam média, desvio padrão, significância e efeito do tamanho do teste de força de 10RM.

Variável	Grupos de Treinamento					
	Aeróbio		P	Concorrente		p
	Pré	Pós		Pré	Pós	
Supino Plano	15,70 ±2,38	13,60 ±2,60	0,732	15 ±1,83	18,75* ±3,19	0.036
Tamanho do efeito (Magnitude)	0,89 Pequena			2,04 grande		
Cadeira Extensora	40 ±7,90	42 ±10,36	0,992	36,87 ±7,03	54,37* ±3,20	0.003
Tamanho do efeito (Magnitude)	0,25 Trivial			2,49 grande		

Nota: * resultado significativo em relação ao período pré ($p < 0,05$)

Os dados da composição corporal foram verificados através do somatório das dobras cutâneas para %G(percentual de gordura), massa magra e massa gorda, além das medidas de cintura quadril verificadas através do RCQ, expostos na tabela 4, demonstraram que não ocorreram mudanças significativas ($p > 0,05$) em nenhuma variável quando comparado entre TA e TC. E em relação à equação do tamanho do efeito a magnitude apresentada foi trivial e pequena.

Tabela 4. Os dados representam os valores de média, desvio padrão, tamanho do efeito e a significância da composição corporal.

Variável	Grupo de treinamento				P
	Aeróbio		Concorrente		
	Pré	Pós	Pré	Pós	
%G	35,31 ±1,48	36,12 ±4,68	36,01 ±4,25	34,49 ±4,89	0.932
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,55 pequena		0,36 trivial		
RCQ	0,87 ±0,08	0,81 ±0,04	0,89 ±0,17	0,82 ±0,07	0.553
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,75 pequena		0,41 trivial		
Massa Gorda	24,97 ±4,20	25,11 ±12,77	25,29 ±9,05	23,37 ±10,25	0.994
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,03 Trivial		0,21 trivial		
Massa Magra	45,60 ±6,70	42,28 ±12,92	43,49 ±7,54	42,65 ±10,55	0.942
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,49 Trivial		0,11 Trivial		

Nota: Significância adotada ($p < 0,05$)

O perfil bioquímico não apresentou mudanças significativas ($p>0,05$) entre os grupos de treinamento após as 30 sessões assim como o tamanho do efeito que apresentou magnitude trivial e pequena conforme a tabela 5.

Os dados da avaliação cardiorrespiratória, observou as variáveis FcMáx, VO₂Máx, VelMáx, Vel. L1, Vel.L2, FC LV1 e FC LV2. Após o programa de 30 sessões não foram encontrados resultados significativos entre os grupos, o efeito do tamanho também não encontrou diferença, sendo classificado em pequena e trivial, descritos na tabela 6.

Tabela 5. Os dados são referentes à média, desvio padrão, tamanho do efeito e significância nas variáveis bioquímicas.

Variável	Grupos de Treinamento				P
	Aeróbio		Concorrente		
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Triglicerídeos	163,8 ±121,5	246,2 ±180,6	143 +99,66	171,8 ±115	0,752
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,68 Pequena		0,29 Trivial		
Colesterol Total	234,8 ±26,28	235,8 ±19,05	203,3 ±57,46	232 ±35,70	0,523
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,04 Trivial		0,50 Pequena		
HDL	52,8 ±15,64	64,6 ±4,22	50 ±16,37	64,8 ±3,38	0,071
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,75 Pequena		0,90 Pequena		
VLDL	34,16 ±23,87	36,94 ±28,70	28,97 ±19,77	33,9 ±24,55	0,993
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,11 Trivial		0,25 Trivial		
LDL	148,64 ±27,31	128,54 ±13,83	132,27 ±36,33	138,37 ±40,28	0,800
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0,73 Pequena		0,16 pequena		

Significância adotada ($p<0,05$)

Tabela 6. Os dados representam média, desvio padrão, significância e efeito do tamanho da avaliação cardiorrespiratória.

Variável	Grupos de Treinamento				P
	Aeróbio		Concorrente		
	Pré	Pós	Pré	Pós	
VO₂Máx	14,92 ±3,23	13,25 ±2,31	16,73 ±3,83	13,23 ±3,38	0.212
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.5 pequena		0.91 Pequena		
FcMáx	141,20 ±12,15	141,20 ±14,51	158,50 ±19,89	148,87 ±24,75	0.621
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0 trivial		0.48 Trivial		
Vel. Máx	101,40 ±17,44	108,60 ±8,59	111 ±26,31	117,75 ±17,18	0.407
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.41 trivial		0.26 Trivial		
Vel. L1	61,40 ±14,41	62,20 ±10,59	61 ±13,61	65 ±11,40	0.158
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.05 trivial		0.29 Trivial		
FC LV1	109,80 ±18,60	108,40 ±8,38	124,25 ±18,49	114,12 ±13,95	0.399
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.07 trivial		0.55 Pequena		
Vel. L2	114 ±42,91	89,20 ±8,67	101,12 ±26,40	106,50 ±33,45	0.600
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.58 pequena		0.2 Trivial		
FC LV2	138,60 ±11,86	127,40 ±16,83	150,50 ±15,99	135,87 ±20,93	0.245
Tamanho do Efeito (Magnitude)	0.94 pequena		0.91 Pequena		

Significância adotada ($p < 0,05$)

5. DISCUSSÃO

O estudo avaliou o efeito do treinamento concorrente e aeróbio sobre a composição corporal, condicionamento físico e o comportamento da pressão arterial após 30 sessões em mulheres hipertensas. Os resultados obtidos de forma crônica após a introdução do exercício físico foi eficaz na redução da PAM, nas duas formas de treinamentos. A PAS apresentou redução em TA de forma grande e na PAD de forma moderada ao observar a magnitude do efeito. Com estes resultados o estudo conseguiu verificar o efeito hipotensivo conforme descrito na literatura.

O estudo de Krinski, *et. al.* (2006) corroborou com nossos achados observando reduções na PAM no treinamento concorrente, a diferença é que não houve alteração na composição corporal em nossa investigação, o seu estudo foi composto de 53 voluntários de ambos os sexos, todos sedentários, com idade de $64,28 \pm 4,7$ anos, cor branca, hipertensos. O protocolo de treinamento foi composto por uma sessão de exercícios, dividida em 20 minutos de atividade aeróbia e 40 minutos de exercícios resistidos dinâmicos, com frequência semanal de três vezes e duração de seis meses. Como principais resultados apresentaram-se diferenças significativas em relação ao %GC, acompanhado de uma redução linear na pressão arterial média (PAM).

A melhora da força é de grande importância para questões de saúde e qualidade de vida, e esta deve ser suficiente para executar tarefas cotidianas e de lazer com eficiência. (POLITO, 2009). Nossos achados verificaram melhorias do condicionamento físico quanto ao aspecto do aumento da força em TC apresentando resultado significativo e a magnitude do efeito de forma grande, fato que já era esperado, pois as mulheres realizavam o treinamento de força juntamente com o aeróbio, estas ocorrem juntamente com as reduções pressóricas. O estudo de Dustan, *et. al.*, (2002) verificou a redução da PAS e PAD associadas ao aumento da força apesar do objetivo principal do estudo foi analisar o comportamento glicêmico de idosos diabéticos. Para tal, a amostra foi submetida a controle alimentar, o que pode ter influenciado os resultados.

A perda de massa corporal tem sido associada com a queda da PA, sendo considerada uma ferramenta importante no controle da hipertensão. As reduções importantes dos níveis pressóricos encontrados neste estudo não se correlacionaram com a redução da composição corporal após período de exercício físico, sugerindo que o exercício tem maior papel no efeito

hipotensor. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Bündchen, et. al. (2009), pois assim como o nosso estudo os indivíduos receberam somente orientações gerais sobre a alimentação, e dessa maneira, não foi possível comprovar se o exercício empregado foi suficientemente satisfatório para a perda de massa corporal ficando evidente que outros mecanismos humorais e hemodinâmicos, sob a influência dos efeitos do exercício físico, se sobrepuseram àquelas pertinentes à diminuição da massa corporal.

A atividade física regular e moderada, recomendada como tratamento não medicamentoso da hipertensão arterial, gera adaptações centrais e periféricas no sistema cardiovascular, a fim de proporcionar ao organismo treinado níveis máximos de resistência. Embora ocorram importantes adaptações neuro-humorais e hemodinâmicas, os mecanismos responsáveis pela queda pressórica após o treinamento físico ainda não estão totalmente esclarecidos (NEGRÃO; BARRETO, 2010).

Ao observar os resultados, a hipotensão pós-exercício não tem um padrão para acontecer, porém pode estar sujeito ao nível pressórico observado na condição de repouso antes da realização do exercício físico (POLITO, et. al.. 2009), ou seja, quanto maior o nível inicial da pressão arterial em repouso, maior a queda pressórica observada no período pós-exercício. Este fator pode ter influenciado nos resultados, pois obedecendo a metodologia, as voluntárias deveriam tomar seus remédios antes da atividade, em virtude da ação do remédio as mesmas iniciavam as atividades com a pressão em níveis considerados normais. Esta condição pode ter influenciado a não redução da PA em todas as variáveis apresentadas.

O mecanismo responsável pela HPE ainda permanece desconhecido. No entanto, é possível induzir que sua ocorrência esteja relacionada com um conjunto de fatores que exerceriam influência em dois componentes fisiológicos: a resistência vascular periférica e o débito cardíaco. O estudo de revisão de Casonatto e Polito (2009) identificaram que a atividade nervosa simpática é inibida durante a HPE em humanos e em modelos animais, o que favorece a redução da resistência vascular periférica e, conseqüentemente, reduz os valores pressóricos. Outros possíveis mecanismos que podem relacionar-se com o aumento da inibição simpática pós-exercício são os barorreceptores cardiopulmonares.

O programa de treinamento não conseguiu verificar melhorias no $VO_2Máx$ em TC e TA, porém o de Campos (2009), que aplicou um programa de exercícios físicos concorrente de 12 semanas em três sessões, sobre a composição corporal, grau de força e $VO_2Máx$ de mulheres hipertensas medicamentadas verificou a melhora significativa no $VO_2Máx$ das participantes, apontando que a intensidade e o modelo de exercício foram benéficos para a melhoria da função cardiovascular das mulheres submetidas ao programa. No programa a intensidade do exercício aeróbio foi a 50% do $VO_2Máx$ e o treinamento de força as cargas foram equivalentes a 50% do teste de repetição máxima para desenvolver a resistência muscular localizada. Ao longo do programa, as cargas foram reavaliadas a cada quatro semanas e realizados os ajustes necessários para manter-se sempre a mesma intensidade, respeitando-se a individualidade biológica e a interdependência entre o volume e a intensidade das cargas, fato que não foi evidenciado em nossa investigação, pois houve o aumento do volume após 15 sessões, e a intensidade permaneceu a mesma, mas não houve o controle biológico em relação aos indivíduos.

Outro fator de grande influência para a ausência dos resultados foi à frequência semanal do programa de treinamento que era constituído de dois dias na semana, e segundo o ACSM (2004) esta frequência não é eficiente para promover respostas favoráveis sendo insuficiente, a indicação é que a atividade física seja praticada no mínimo três vezes na semana. A Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda que os indivíduos hipertensos iniciem programas de exercício físico regular, desde que submetidos à avaliação clínica prévia. Os exercícios devem ser de intensidade moderada, de três a seis vezes por semana, em sessões de 30 a 60 minutos de duração, realizadas com frequência cardíaca entre 60% e 80% da máxima ou entre 50% e 70% do consumo máximo de oxigênio (MONTEIRO; FILHO, 2004).

Os fatores limitantes de nossa pesquisa como a falta de padrão dos medicamentos, alimentação e condições de vidas diferentes, além da frequência semanal insuficiente, podem ter influenciado nos demais resultados que o estudo se propôs a investigar.

6. CONCLUSÃO

O estudo realizado com exercício físico programado de 30 sessões com mulheres adultas e idosas, não alcançou todos os resultados esperados quando comparado o TA e o TC, a fim de verificar qual era mais eficaz, também não ocorreram modificações funcionais, de maneira expressiva. A composição corporal o perfil lipídico e o ergoespirométrico permaneceram próximos ao período pré-exercício, estes fatores foram associados às limitações de nossa investigação. A resposta pressórica foi encontrada com alterações da PA nas variáveis. A PAM ocorreu de maneira significativa comparando TA com TC, e a PAS e PAD sofreram modificações em TA comparando pré e pós de maneira individual. Conclui-se que novas investigações devem ser realizadas, atentando para o perfil da amostra, com o devido acompanhamento nutricional, e períodos mais prolongados de intervenção.

7. REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. Exercise and hipertensyon. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 2004

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 30, n. 6, p. 975-991, 1998.

BORG, G. Psychological Bases of Physical Exertion in: **Medicine and Science and Sports and Exercise**. V. 14, p. 377-381, 1982.

BRAITH, R.W; STEWART, K. J. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. **Circulation**. V. 113 n. 22: p. 2642-2650, 2006.

BÜNDCHEN, D. C *et. al.*. Ausência de Influência da Massa Corporal na Redução da Pressão Arterial Após Exercício Físico. Sociedade brasileira de cardiologia. DTA. **Arq Bras Cardiol**, 2010.

CAMPOS, A.L.P., *et. al.*. Efeitos de um programa de exercícios físicos em mulheres hipertensas medicamentadas. **Rev Bras Hipertens**. v.16, n.4, p.205-209, 2009.

CASONATTO, J. E POLITO, M.D. Hipotensão pós exercício. **Rev Bras Med Esporte**. V. 15, n. 2, Mar/Abr, 2009.

DUNSTAN, D.W, *et. al.*. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. **Diabetes Care**. V.25, P.1729-36, 2002.

FORJAZ, C. L. M. *et. al.*. A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 70, no. 2, p. 99-104, 1998.

GOMES, R. V.; AOKI, M. S. Suplementação de Creatina Anula o Efeito Adverso do Exercício de Endurance sobre o subseqüente Desempenho de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 11, n.2, p. 131-134, 2005.

HEYWARD, VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Champaign, IL: **Human Kinetics**, 1997.

II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arq. Bras. Cardiol**. V. 78 n. II, 2002

JACKSON A.S.; POLLOCK M.L. Practical assessment of body composition. **Phys Sport Med**, v. 13, n. 3, p. 76 – 90, 1985.

KRINSKI, K. *et. al.* Efeito do exercício aeróbio e resistido no perfil antropométrico e respostas cardiovasculares de idosos portadores de hipertensão. **Maringá**. V. 28, n. 1, p. 71-75, , 2006.

LATERZA, M.C.; RONDON, M.U.P.; NEGRÃO, C.E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 104-111, fev. 2007.

MECARDLE, W. D.; KATCH, I. K.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. Guanabara Koogan. 7 ed, p. 319. Rio de Janeiro, 2011.

MION, I.D. *et. al.* Diagnostico da hipertensão arterial. **Medicina**. Ribeirão Preto, V.29, p.193-198, 1996.

MONTEIRO, H.L. *et. al.* Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico expressão arterial de pacientes hipertensos. **Rev Bras Med Esporte**. V. 13, n. 2. 2007.

NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A.C.P. **Cardiologia do exercício do atleta ao cardiopata**, Ed 3. São Paulo, Manole. P. 460- 461, 2010.

PERLOFF *et. al.* Human Blood Pressure Determination by Sphygmomanometry. **Circulation** V. 88, N. 5, 1993.

PESCATELLO, L.S., FRANKLIN, B.A., FAGARD, R., American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Med Sci Sports Exerc**. V.36 n.3 p. 533-553, 2004.

POLITO, M. D. *et. al.* Hipotensão pós-esforço em hipertensos. **Rev SOCERJ**. V. 22, n.5, p. 330-334, 2009.

POLITO, M. D. Força Muscular Versus Pressão Arterial de Repouso: uma revisão baseada no treinamento com pesos. **Rev Bras Med Esporte**. V. 15, N. 4, Jul/Ago, 2009.

PRADO, E.S.; DANTAS, E.H.M. Efeitos dos Exercícios Físicos Aeróbio e de Força nas Lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v. 79, n. 4, p. 429-433, 2002.

RHEA, M. R. Magnitude Of Treatment Effects In Strength Training Research Through The Use Of The Effect Size **Journal of Strength and Conditioning Research**. v.18, n.4, p. 918-920. 2004.

RONDON, M.U.P.B., BRUM, P.C., Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. **Rev Bras Hipertensão**. V. 10 p. 134-137.2003.

Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. **VIGITEL Brasil 2011**. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.

SIMÃO, et. al. Redução da Pressão Arterial após Treinamento Físico. **Rev SOCERJ**. V. 21, n. 1, p. 35-41, 2008

SIMÃO, R; SALLES, B.F; POLITO, M. Efeito de um Programa de Treinamento Físico de Quatro Meses sobre a Pressão Arterial de Hipertensos. **Rev SOCERJ**. V. 21 n.6 p. 393-398, 2008.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. **Univ Calif Donner Lab Mad Phys Rep**, 1956.