



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

SERGIO DE SOUSA

**DIMORFISMO SEXUAL NAS RESPOSTAS DA PRESSÃO
ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS 16 SEMANAS
DE TREINAMENTO COM PESOS**

SERGIO DE SOUSA

**DIMORFISMO SEXUAL NAS RESPOSTAS DA PRESSÃO
ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS 16 SEMANAS
DE TREINAMENTO COM PESOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Ademar Avelar de Almeida Junior

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S725d Sousa, Sergio de.
Dimorfismo sexual nas respostas da pressão arterial e frequência cardíaca após 16 semanas de treinamento com pesos/ Sergio de Sousa. – Londrina, 2014.
58 f.: il.

Orientador: Ademar Avelar de Almeida Júnior.
Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física, 2014.
Inclui bibliografia

1. Dimorfismo sexual – Teses. 2. Pressão arterial – Teses. 3. Treinamento com peso – Teses. I. Almeida Júnior, Ademar Avelar de. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esporte. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física. III. Título.

CDU 796.091.2

SERGIO DE SOUSA

**DIMORFISMO SEXUAL NAS RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL
E FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS 16 SEMANAS DE TREINAMENTO
COM PESOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ademar Avelar de Almeida
Junior
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Diego Giulliano Destro Christofaro
Universidade Estadual Paulista – UNESP

Londrina, 22 de outubro de 2014.

Dedico este trabalho aos meus pais, professores e colegas de sala, os quais foram determinantes para minha formação.

AGRADECIMENTO (S)

Agradeço ao meu orientador Ademar de Almeida Avelar Junior pela paciência e compreensão, bem como pelas orientações nos momentos de dúvida...

Agradeço ao professor Edilson pelo apoio no momento mais difícil no Mestrado e ao professor Arli pelas palavras de incentivo e também aos professores Enio, Helio, Jeane, Jorge e Giuliano Pimentel, os quais contribuíram com a minha formação. Agradeço aos membros da banca professores Edilson e Diego por terem aceitado o convite e também por fazerem considerações no trabalho e a Ivone por me auxiliar nos procedimentos burocráticos da Pós-Graduação e a Coordenação do Programa.

Aos colegas do Gepemene que participaram da coleta de dados, pois sem eles este trabalho não teria sido construído e também aos alunos Vinicius, Philipe, Diogo, Edineia, Roberto Poton e Everaldo, grandes pessoas que conheci na Pós-graduação.

Gostaria de agradecer também ao professores Gazabin, Dino, Paulo Brancatti e principalmente a professora Marcia, todos da Unesp de Presidente Prudente por terem contribuído com a minha formação.

“Um (a) professor (a) que pensa ter todas as respostas, jamais respondeu pergunta alguma.”

Autor: Sergio de Sousa

SOUSA, Sergio. **Dimorfismo sexual nas respostas da Pressão Arterial e Frequência Cardíaca após 16 semanas de treinamento com pesos**. 2014. 58 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

RESUMO

O Dimorfismo sexual tem sido encontrado em variáveis do sistema cardiovascular, pois homens e mulheres tem apontado diferenças em índices como frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), sendo que em alguns casos estes resultados tem sido observados após a aplicação de algumas modalidades de exercícios, como por exemplo o aeróbico e o treinamento com pesos (TP). Todavia, o impacto do TP na PA e na FC ainda é alvo de esclarecimentos e quando o dimorfismo sexual é acrescentado a este tema, os resultados são ainda mais controversos. Assim o objetivo do estudo foi verificar o Dimorfismo sexual nas respostas da PA e da FC após um período de 16 semanas de TP. Para isso, foram selecionados indivíduos de ambos os sexos, os quais foram separados em 2 grupos, sendo o 1º grupo constituído por 22 homens ($22,6 \pm 4,4$ anos; $67,0 \pm 9$ kg; $174,4 \pm 0,0$ cm; $21,9 \pm 2,2$ kg/m²) e o 2º por 24 mulheres ($23,0 \pm 4,4$ anos; $57,6 \pm 11,1$ kg; $163,4 \pm 6,9$ cm; $21,6 \pm 3,3$ kg/m²). Os participantes foram submetidos a 16 semanas de TP com uma frequência de três sessões semanais em dias alternados. Os hábitos alimentares foram monitorados pela aplicação de registros alimentares de três dias. A FC foi avaliada por meio de frequencímetros da marca Polar S810. A PA foi analisada por aparelho oscilométrico da marca Omron HEM 742. Com os valores de PA e FC foi feito o cálculo do Duplo Produto (DP), o qual foi obtido pelo resultado da PAS pela FC (PAS x FC). Para análise dos dados foi empregada a ANOVA para medidas repetidas (2 x 3), seguida do teste post hoc de Tukey, para comparação entre os gêneros (masculino e feminino) nos diferentes momentos do estudo, antes do início (M1), após oito semanas (M2) e após o término das 16 semanas de treinamento (M3). Os resultados não apontaram Dimorfismo sexual nas respostas da PA e FC após 16 semanas de TP. Entretanto, o programa de TP proposto, foi capaz de diminuir a FC ($P < 0,01$) e o duplo-produto ($P < 0,05$), porém sem diferenças entre os indivíduos de ambos os grupos. Desse modo, conclui-se que 16 semanas de TP não foram eficazes para encontrar o Dimorfismo sexual nas respostas da PA e FC, porém foi observada uma redução nos valores de FC e DP, o que caracterizou que homens e mulheres responderam de forma similar ao treinamento.

Palavras-chave: Exercício. Atividade física. Treinamento resistido. Cardiovascular. Sexo.

SOUSA, Sergio. **Sexual dimorphism on the blood pressure and heart rate response after 16 weeks resistance training**. 2014. 58 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

ABSTRACT

Sexual dimorphism has been found in several variables from cardiovascular system, such as heart rate (HR) and blood pressure (BP), and in some cases these results have been observed after application some forms of exercises, such as aerobic and weight training. However, the impact of resistance training on BP and HR is still subject to clarification and when sexual dimorphism is added to this issue the results are even more controversial. Thus the objective of the study is to verify the sexual dimorphism in BP and HR responses after a period of 16 weeks RT. For this, we selected individuals of both sexes, which were separated into two groups: the 1° group consisting of 22 men ($22,6 \pm 4,4$ years; $67,0 \pm 9$ kg; $174,4 \pm 0,0$ cm; $21,9 \pm 2,2$ kg / m²) and 2° for 24 females ($23,0 \pm 4,4$; $57,6 \pm 11,1$ kg; $163,4 \pm 6,9$ cm; $21,6 \pm 3,3$ kg / m²) participants underwent 16 weeks of TP with a frequency of three times per week on alternate days. Dietary habits were monitored by applying a three-day food records. HR was assessed by the heart rate monitors Polar S810. The BP was assessed analyzed by Oscilometric Omron HEM 742. With values BP and HR were calculated Rate-pressure Product. For statistical analysis we used the repeated measures ANOVA (2 x 3), followed by post hoc Tukey test for comparison between genders (male and female) in different stages of the study, before the start (M1) after eight weeks (M2) and after completion of 16 weeks of training (M3). As a result it was found that PAS presents gender difference (<0.001), but the training did not influence this variable. The results showed not Sexual dimorphism in BP and HR after 16 weeks resistance training. However, the RT program decrease the HR ($P < 0,01$) and Rate-pressure Product ($P < 0,05$). PAD was not different between groups and was not influenced by training. Thus, we concluded that 16 weeks RT program not showed Sexual dimorphism in BP and HR, but HR and Rate-pressure Product decrease besides RT program.

Key words: Exercise. Physical activity. Resistance training. Cardiovascular. Gender.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	American College Sports Medicine
CF	Carga final
CT	Carga trabalhada no teste
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DP	Duplo Produto
FC	Frequência cardíaca
HPE	Hipotensão pós-exercício
IMC	Índice de massa corporal
M1	Momento 1 da pesquisa
M2	Momento 2 da pesquisa
M3	Momento 3 da pesquisa
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão artéria diastólica
PAS	Pressão artéria sistólica
RM	Repetição máxima
RU	Repetições ultrapassadas com relação ao limite inferior do teste
SBH	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SRA	Sistema renina angiotensina
TP	Treinamento com pesos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
3	REVISÃO DA LITERATURA	14
3.1	AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA	14
3.2	EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL E A FREQUÊNCIA CARDÍACA	17
3.2.1	Efeito do Treinamento com Pesos Sobre a Pressão Arterial e a Frequência Cardíaca	20
3.3	DIMORFISMO SEXUAL NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA	22
3.4	DIMORFISMO SEXUAL E EXERCÍCIO FÍSICO	25
4	MÉTODOS	27
4.1	SUJEITOS	27
4.2	ANTROPOMETRIA	28
4.3	AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA	28
4.4	HÁBITOS ALIMENTARES	29
4.5	PROGRAMA DE TREINAMENTO COM PESOS.....	29
4.6	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	31
5	RESULTADOS	32
6	DISCUSSÃO	35
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	39

APÊNDICE	50
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	51
APÊNDICE B – Ficha de registro alimentar.....	53
APÊNDICE C – Ficha de treinamento com pesos (Etapa 1)	55
APÊNDICE D – Ficha de treinamento com pesos (Etapa 2)	56
ANEXO	57
ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	58

1 INTRODUÇÃO

O Dimorfismo sexual é apontado como a diferença entre os sexos, sendo que essa distinção pode ser observada no aspecto fisiológico (PLAVCAN, 2011). Dentro das variáveis associadas a este aspecto, o sistema cardiovascular de homens e mulheres denota diferenças, principalmente em variáveis como Pressão arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) (VIEIRA; LIMA-SILVA; DE OLIVEIRA, 2010; COLLIER, et al. 2011; MOLIX, 2014).

Essa diferença sexual tem sido observada principalmente após a ação dos exercícios, sendo observadas diferenças em algumas modalidades de exercício, como por exemplo, Treinamento com pesos (TP) e aeróbicos (CONVERTINO, 1998; CARTER III; WATENPAUGH; SMITH, 2001). No entanto, poucos estudos apontaram diferenças e, em um destes, apesar de estar direcionado para pessoas com estágio 1 de hipertensão (pré-hipertensão) Collier, et al (2011) testaram a hipótese de que exercícios aeróbicos e TP quando aplicado de forma isolada por 4 semanas poderiam provocar alterações no sistema cardiovascular, com isso os autores encontraram que homens e mulheres apresentam reduções nos valores de PAS e PAD de forma diferente e, os maiores decréscimos nestas variáveis foram nos grupos que executaram o TP.

Em outro experimento, porém agora com população normotensa, Vieira, Lima-Silva e De-Oliveira (2010) mostraram que a recuperação da frequência cardíaca após os exercícios é possivelmente determinada pelo gênero e tipo de exercício, isto porque segundo os autores ao praticarem exercícios em diferentes posições como supino e leg press foi constatado que as mulheres tem uma melhor estabilização da FC após a execução do exercício supino, já no leg press os homens estabilizaram a FC de forma mais rápida que as mulheres, como explicação mulheres teriam menos tolerância ao praticar exercícios na posição ortostática. No caso desta diferença entre os sexos nas variáveis cardiovasculares mediante a ação do TP o assunto evidencia que existem lacunas que ainda precisam ser preenchidas, como por exemplo, a manipulação de parâmetros inerentes ao treinamento como a intensidade e o volume, já que os estudos anteriores utilizaram menores intensidades e volumes (VIEIRA; LIMA-SILVA; DE OLIVEIRA, 2010; COLLIER, et al. 2011).

Já em outra análise, Queiroz, et al (2013) concluíram que a ação de uma sessão de TP solicitou respostas hemodinâmicas diferentes em homens e mulheres, tais como redução da resistência vascular sistêmica nas mulheres e do débito cardíaco nos homens fatores que podem influenciar no comportamento de variáveis como PA e FC, o que incita a necessidade da realização de mais estudos, com diferentes períodos de intervenção e que procurem investigar o impacto crônico do TP entre indivíduos de ambos os sexos.

Apesar da prática regular de TP aparentemente proporcionar alterações significantes nos níveis basais de PA e FC tanto em homens, quanto em mulheres, essas modificações podem ocorrer de forma diferente entre eles. Essas alterações podem indicar redução do débito cardíaco e da atividade simpática, pois as duas ações implicam em modificações nos índices pressóricos e nos batimentos cardíacos. De outra forma, também podem estar relacionadas à ação dos hormônios sexuais na regulação do sistema cardiovascular (PROCTOR, et al. 1998; CHAKOURDIAN, 2001; MOTA, et al. 2013; QUEIROZ, et al. 2013). Aparentemente, estrógenos e andrógenos agiriam, sobretudo, na expressão e atividade do sistema renina-angiotensina, o qual participa efetivamente da homeostase do sistema cardiovascular. Assim, os valores pressóricos seriam alterados conforme a atuação destes hormônios (KIENITZ; QUINKLER, 2008; GOESSLER; POLITO, 2013), tanto em pessoas saudáveis, quanto em sujeitos que apresentam predisposição ou até mesmo alguma cardiopatia (ROSSOW, et al. 2010; COLLIER, et al. 2011; MORITA; OKITA, 2013). Todavia, outros fatores como a idade e também o nível de condicionamento físico parecem ser aspectos que podem acentuar essas diferenças nas respostas cardiovasculares (MARTIN, et al. 1991; OGAWA, et al. 1992).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente estudo é verificar o Dimorfismo sexual nas respostas da Pressão Arterial e Frequência Cardíaca após 16 semanas de treinamento com pesos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA

Avaliar a PA e a FC é uma forma de determinar o funcionamento do sistema cardiovascular e/ou hemodinâmico. Estas variáveis podem ser analisadas tanto na situação de repouso, quanto durante o exercício físico (PIMENTEL, et al. 2010). Na situação de repouso as duas variáveis indicam principalmente o estado de saúde do indivíduo, sendo que a PA quando em valores iguais ou superiores 140/90 pode indicar hipertensão arterial (SBH, 2010). Por outro lado, a FC pode sugerir um coração bradicárdico ou taquicárdico, com a primeira hipótese relacionada aos efeitos do treinamento e/ou patologias cardíacas e a segunda a doenças do coração e estresse provocado pelo exercício (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003; JOUVEN, et al. 2005).

Já durante o exercício físico, os resultados da avaliação da PA e da FC podem mensurar o estresse provocado pelo exercício, e assim o auxiliar na prevenção de cardiopatias e até mesmo dosar a quantidade de atividades que o avaliado pode suportar sem que aconteça algum dano a saúde (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003). Porém, independente da forma de avaliação, repouso ou durante a prática de exercício, é importante que os métodos de avaliação possam identificar de maneira fidedigna o estado no qual o sistema cardiovascular se encontra, sobretudo para a saúde e prevenção de patologias (COLARES, et al. 2009; PALOTA, et al. 2004).

A avaliação das variáveis cardiovasculares como a PA pode ser feita tanto na forma direta quanto indireta, sendo que os dois métodos apresentam vantagens e desvantagens para avaliação dos componentes cardiovasculares como maior fidedignidade relatada pelos métodos diretos e menor custos por parte dos indiretos, bem como as desvantagens para técnicas diretas ficam por conta do risco à saúde que equipamentos como a aferição intra-arterial podem causar como riscos de dor, oclusão arterial e síncope vasovagal, entre outros. Por outro lado procedimentos indiretos podem apresentar variação nos resultados, como imprecisão nos valores e possível influência do avaliador ou seja, independente do método sempre haverá espaço para as falhas (LAUKKANEN; VIRTANEN, 1998; POLITO; FARINATTI, 2003b). Na mesma direção, apesar das falhas, os dois modos

já foram validados e até mesmo comparados, com isso, mostraram concordância durante análises em diferentes populações (CZARKOWSKI, et al. 2004; BASSO, et al. 2006).

O método direto de avaliação da PA é realizado a partir da aferição intra-arterial, ou seja, um cateter, ligado a um transdutor, é introduzido na artéria e então é possível monitorar de forma contínua a PA do paciente. Apesar deste procedimento ser considerado padrão ouro, a recomendação é que ele seja utilizado somente para intervenções terapêuticas, devido aos grandes riscos que estão associados à sua utilização, desconforto, sangramentos e espasmos, além de outros (POLITO; FARINATTI, 2003a). Dessa forma os métodos indiretos surgem como uma excelente opção na tentativa de monitorar a PA e a FC de forma mais constante. Além de apresentarem um menor custo, os métodos indiretos têm demonstrado relação positiva com a aferição intra-arterial (DING, et al. 2011).

Ainda sobre a aferição da PA de forma indireta os métodos oscilométricos e auscultatórios são os que tem recebido maior destaque pela comunidade científica. Isso provavelmente aconteça devido ao menor custo e grande confiabilidade de ambos quando comparados ao método direto, (POLITO; FARINATTI, 2003b).

Acerca das duas técnicas citadas anteriormente existe uma tendência para a utilização do procedimento oscilométrico em virtude de fornecer uma avaliação rápida e de fácil interpretação, bem como imunidade aos sons externos e possíveis influências do avaliador (PICKERING, 2002; PIERIN, et al. 2004). A validade deste método já foi destacada em várias populações e também nas condições de repouso e quando comparado ao método invasivo apresenta boa concordância (CZARKOWSKI, et al. 2004; BASSO, et al. 2006). Neste assunto o equipamento automático Omron tem sido o mais utilizado em pesquisas, posto que já foi validado e também apresenta associação com o método invasivo (DING, et al. 2011).

Em descrição a técnica oscilométrica, nesta ocorrem inflações e deflações as quais provocam modificações na pressão manguito, identificando assim o pulso de pressão arterial, o qual é notado pelo aparelho e, com isso os valores de PA são obtidos (OIML, 2002). Especificamente este procedimento determina por oscilometria o ponto de oscilação máxima, o qual corresponde à pressão arterial

média e determina, por meio de algoritmos, a pressão arterial sistólica e diastólica (MAUCK, et al. 1980; SANTUCCI, et al. 1989).

Na mesma linha, o equipamento automático Omron tem sido o mais utilizado em pesquisas, com ênfase em diversas populações (CHRISTOFARO, et al. 2007; COLEMAN, et al. 2005; CHRISTOFARO, et al. 2009; DING, et al. 2011). Quando comparado a procedimentos considerados padrão ouro de análise da PA a concordância entre os valores tem sido positiva (DING, et al. 2011). Adicionalmente este modelo já foi testado em muitos protocolos e apresentou correlação significativa com outros métodos tradicionais, isto em razão de seguir as recomendações para avaliação (AAMI, 1993; CZARKOWSKI, et al. 2003; CHRISTOFARO, et al. 2007; CHRISTOFARO, et al. 2009).

As especificações de recomendação para a avaliação desta variável no repouso devem ser direcionadas para atenção no local de análise com preferência para a artéria braquial, neste assunto o avaliador deve estar atento a posição do braço do sujeito, posto que a forma como este membro é posicionado pode influenciar nos valores pressóricos, sugere-se que o braço tem que estar na altura do coração e apoiado com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo levemente fletido (TIBURCIO, 2013). Por sua vez, o avaliado deve estar sentado e, o manguito deve ser proporcional a circunferência do braço, isto é, quando a circunferência do braço excede a 33cm o tamanho deve ser equivalente ao de uma pessoa adulta com largura entre 12,5 e 13 cm e o comprimento de 35 cm (PETRIE, et al. 1986).

Outros direcionamentos apontam que o avaliador deve ter atenção da mesma forma para a hora do dia em que a PA é aferida, haja vista que diferentes horários podem identificar valores pressóricos distintos. Mais adiante, a bexiga deve estar vazia, o consumo ou ingestão de medicamentos para ansiedade, álcool, cafeína, nicotina, e por último o exercício nos últimos 30 minutos antes de aferir a pressão devem ser evitados pelo avaliado, porque todos estes fatores podem comprometer os índices pressóricos (GILLMAN; COOK, 1995; OSTCHEGA, et al. 2003; PICKERING, et al. 2005).

Já a outra variável do sistema cardiovascular a FC, esta em repouso reflete a quantidade de trabalho que o coração deve executar para corresponder as demandas metabólicas, com variação dos batimentos dependendo da solicitação, e sofre influência colinérgica. Importante salientar da mesma maneira que aponta a

condição de saúde do indivíduo e fornece informações a respeito da condição autonômica do indivíduo. Em repouso os valores de FC geralmente encontram-se em torno de 60 e 80 batimentos, mas também, com possíveis modificações de acordo com idade, estado de saúde e condicionamento físico (WILLMORE; COSTIL, 1999; VOGEL, et al. 2004; ALMEIDA, 2007).

No que se refere ao monitoramento da FC em repouso, durante ou após o exercício, o eletrocardiograma e o Holter são os métodos mais eficazes. Entretanto o alto custo e difícil aplicação tornam estes procedimentos muito onerosos. Com isso, a avaliação da FC por monitores cardíacos têm se tornado frequente por motivo de seu baixo custo e fácil aplicabilidade em várias situações, como repouso e durante o exercício (LAUKKANEN; VIRTANEN, 1998; ACHTEN; JEUKENDRUP, 2003).

O monitor cardíaco tem sido popularmente utilizado em vários momentos possibilitando uma análise satisfatória durante o repouso e/ou após a prática dos exercícios. Desse modo, o avaliador monitora os batimentos do coração, identificando o efeito que a atividade provoca e conseqüentemente planifica e/ou estrutura os exercícios que serão aplicados na rotina das atividades físicas, entretanto as recomendações para as avaliações e análises devem ser respeitadas (VOGEL, et al. 2004; PIMENTEL, et al. 2010).

Dentre as recomendações de avaliação da FC é importante levar em conta que esta variável pode ser influenciada por fatores exógenos como, por exemplo, sono, tabagismo, postura, dieta e atividade física, além disso, os valores podem ser diferentes dependendo do horário de análise (REILLY; ATKINSON, 2000; MINATI; SANTANA; MELLO, 2006). Vogel, et al (2004) em análise ao assunto acrescentaram que além dos fatores citados anteriormente, ressalta-se também a postura corporal na qual é feita a avaliação, condições climáticas como temperatura, pressão, estímulos auditivos e visuais, bem como o método de aferição podem ser influentes no resultado.

3.2 EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL E A FREQUÊNCIA CARDÍACA

Em referência geral, o exercício físico solicita a quebra da homeostase, com isso, o organismo necessita de uma maior demanda metabólica, a

qual promove alterações fisiológicas e, algumas destas modificações ocorrem no sistema cardiovascular. Todavia estas mudanças são dependentes de volume e intensidade do exercício, especialmente do tipo de atividade executada (BRUM, et al. 2004). Na mesma direção, mudanças como, por exemplo, alterações nos batimentos cardíacos, pressão arterial e duplo produto, bem como os níveis pressóricos tendem a reduzir (PAULA-RIBEIRO, et al. 2014).

Nas alterações dos batimentos cardíacos, a FC em representação fisiológica durante o exercício solicita, especificamente em atividades de característica contínua e prolongada, que os batimentos cardíacos acompanhem o nível de intensidade de esforço. Já em atividades de curta duração e alta intensidade, o aumento da FC pode acontecer de maneira súbita (ALMEIDA, 2007). Os exercícios dinâmicos e estáticos provocam aumentos nos batimentos cardíacos, os quais são influenciados conforme a intensidade, principalmente devido a ativação de áreas motoras centrais e estímulos proporcionados nos mecanorreceptores, assim como ao aumento da atividade simpática (NÓBREGA; ARAÚJO, 1993; BRUM, et al. 2004).

O comportamento da FC durante o exercício foi verificado em várias modalidades de exercício, sendo que a redução desta variável no repouso é identificada principalmente na atividade aeróbia isolada ou mista na qual o TP é adicionado (WILLIAMS, et al. 2007). O TP aplicado de forma isolada tem apontado que a intensidade e o volume na maioria dos estudos são fatores que podem proporcionar aumentos nos batimentos cardíacos, já que um dos fatores positivos deste tipo de exercício é demonstrado apenas no decréscimo dos valores pressóricos (POLITO, et al. 2003; WILBORN, et al. 2004; ALCARAZ; SANCHEZ-LORENTE; BLAZEVIK, 2008).

Já a PA, segundo a normativa do ACSM (2004), pode ser reduzida após a execução de exercícios em diferentes intensidades. Esta observação pode ser confirmada também em estudos epidemiológicos, os quais apontam uma relação inversa entre a prática de atividade física e os níveis de pressão arterial, ou seja, quanto mais se pratica atividade melhor a PA, diminuindo assim o risco de ser acometido por doenças cardiovasculares (FAGARD; CORNELISSEN, 2007). Esta redução pode ser observada tanto de modo agudo, ou seja, após uma única sessão de exercícios, quanto de forma crônica, após algumas ou várias sessões de exercícios (FAGARD, 2001; CASONATO; POLITO, 2009).

Igualmente conhecida como hipotensão pós-exercício (HPE), essa redução pressórica quando é identificada de forma aguda indica que apenas uma sessão é suficiente para provocar a HPE (UMPIERRE; STEIN, 2007). Esse efeito já foi identificado em normotensos e, da mesma forma em populações especiais, tais como idosos e pessoas com outras patologias cardiovasculares (WILLIAMS, et al. 2007; CARDOSO Jr, et al. 2010).

Especificamente em populações especiais, o estudo de Cunha, et al (2006) realizado com pacientes hipertensos, os quais executaram protocolos de atividade aeróbia em esteira em intensidade constante ou variada demonstrou que as duas modalidades de exercício são eficazes para reduzir a PA, ou seja, os dois modelos de atividade são propícios para promover modificações agudas como a hipotensão pós-exercício. Nesta direção, quando se aponta o exercício como tratamento não farmacológico de combate a doenças cardiovasculares, Cornelissen e Fagard (2005) especificam que o TP, associado ao exercício aeróbico, é uma ótima ferramenta para reduzir a hipertensão arterial.

O decréscimo dos índices pressóricos é observado quando o exercício é realizado de forma planejada propiciando assim respostas cardiovasculares positivas, pois a pesquisa de Perez (2013) em 13 semanas de atividade aeróbia, com 3 sessões por semana com cada sessão com duração de 30 min, encontrou que o planejamento dos exercícios nas modalidades ondulatória, escalonada e crescente podem provocar alterações na pressão arterial diastólica (PAD) de modo agudo. Esta observação foi identificada do mesmo modo no TP, isto é, na pesquisa de Gurjão, et al (2009) o planejamento de 16 semanas foi eficaz para proporcionar alterações positivas nos níveis pressóricos em mulheres jovens.

Com referência ao TP, Pollock, et al (2000) comentam que este tipo de atividade quando aplicado de forma correta poder oferecer como benefício melhora na função cardiovascular, sendo observado decréscimo principalmente nos valores de PAD. Em contrapartida o posicionamento do ACSM (2004) refere que exercício aeróbio ainda se apresenta como principal desencadeador de alterações positivas na PA, mais especificamente este método tem se mostrado efetivo para reduzir os valores pressóricos. Todavia, Polito, et al (2009) em revisão sobre o assunto referencaram que tanto o exercício aeróbio quanto o TP são capazes de estimular reduções nos índices pressóricos, porém ainda há necessidade de mais esclarecimentos acerca do efeito do TP na redução da PA.

3.2.1 Efeito do Treinamento com Pesos Sobre a Pressão Arterial e a Frequência Cardíaca

As recomendações do ACSM (2009) especificam que um programa de TP para pessoas saudáveis tem que conter exercícios com ações musculares concêntricas, excêntricas e isométricas, incluindo atividades unilaterais e bilaterais por segmento e ainda, serem mono ou multiarticulares. O órgão é enfático no que diz respeito a individualidade, haja vista que iniciantes, intermediários e avançados na realização do TP devem receber prescrições diferentes com relação a intensidade e volume de exercícios. Os estudos também definem este tipo de atividade como propicia para diversas populações, porque pode proporcionar adaptações fisiológicas positivas no organismo (POLITO; FARINATTI, 2003a).

Especificamente no sistema cardiovascular, essas adaptações ao TP acontecem especificamente de maneira aguda (STEELE, et al. 2012), podendo ocorrer em indivíduos normotensos e hipertensos, com diferentes idades e ambos os sexos (COSTA, et al. 2010; LOCKS, et al. 2012). Nesta linha, as variáveis que se beneficiam do efeito citado são FC e PA (POLITO; FARINATTI, 2003b; COSTA, et al. 2010; LOCKS, et al. 2012).

Como variáveis que sofrem modificações durante a prática de uma ou várias sessões neste tipo de exercício, FC e PA são alvo de inúmeras pesquisas e os resultados podem denotar aumento e/ou decréscimo quando comparados aos valores de repouso (SIMÃO, et al. 2005). Complementando a informação anterior, de forma aguda ou crônica as respostas das variáveis citadas são vistas em normotensos e hipertensos, porém os resultados ainda são conflitantes (POLITO; FARINATTI, 2003a; POLITO; FARINATTI, 2006; POLITO, 2009).

No que tange a respostas do TP, Mayo e Kravitz (1999), em uma revisão sobre o assunto, destacaram que as respostas cardiovasculares agudas são similares tanto em jovens adultos quanto em idosos. Quanto a FC tem sido apontado aumento principalmente quando o TP é aplicado em exercícios isolados como, por exemplo, cadeira extensora ou em formato de circuito (CRUZ, et al. 2007; ALCARAZ, SANCHEZ–LORENTE, BLAZEVIK, 2008; SKIDMORE, et al. 2012).

Com relação a PA não é diferente, pois existe uma variação nos resultados, já que existem experimentos que referem o aumento desta variável, porém os valores são observados especificamente em exercícios isolados, como a

cadeira extensora (CRUZ, et al. 2007; GONZALEZ, et al. 2011). Contrapondo o que foi colocado pelos relatos da pesquisa anterior sobre o aumento da PA de forma aguda, Umpierre e Stein (2007) documentaram em uma revisão que o TP em uma sessão isolada pode promover como efeito o decréscimo da PA.

De outro modo, tanto FC quanto PA apresentam alterações, no entanto os batimentos cardíacos demonstraram redução apenas em estudos com mais de 10 anos da data de publicação, todavia um melhor planejamento do programa de TP em variáveis como carga e volume (GOLDBERG; ELLIOT; KUEHL, 1988; GOLDBERG; ELLIOT; KUEHL, 1994). Já os índices pressóricos da mesma maneira apontaram decréscimo porque a pesquisa de Mota, et al (2013) constatou reduções na PAD e PAS, porém a amostra foi composta por mulheres com idade média entre 65 e 70 anos, além disso este estudo teve um programa de TP no qual a duração foi de três meses.

Assim, podemos entender que a prática regular de TP, também proporciona benefícios em indivíduos idosos, entretanto isso acontece quando a atividade é aplicada principalmente em baixa intensidade (QUEIROZ, et al. 2010). Já em pacientes hipertensos não existe um forma específicos para prescrição que promova redução nos níveis de PA, porém há uma classificação da intensidade, a qual deve ficar em torno de 50% de 1RM (ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2011).

De modo geral a intensidade e também o volume são variáveis que devem ser manipuladas respeitando a individualidade de cada participante, além deste fato dependendo da forma como o planejamento é feito, poderá haver influência nas respostas cardiovasculares (ACSM, 2009; ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2011). Anunciação, et al (2012) em pesquisa sobre o volume dos exercícios encontraram que quanto maior for esta variável melhor será a resposta nas variáveis cardiovasculares.

Tendo em vista a variável intensidade a análise de Byrne e Wilmore (2000) com mulheres normotensas destacou que esta é um fator importante na prescrição dos exercícios. Identicamente, Carter, et al (2003) em experimento com grupos mistos de jovens revelou que o TP foi capaz de reduzir a PA. Já Bourojerdi, Rahimi e Noori (2009) demonstrou que dependendo da intensidade os exercícios com pesos podem alterar a PA.

Outro fator importante a ser observado na análise das variáveis hemodinâmicas é o nível de condicionamento dos sujeitos. Byrne e Wilmore (2000)

demonstraram que o nível de condicionamento físico parece ser determinante da PA, haja vista que em seu estudo, eles demonstraram que mulheres altamente treinadas tiveram menor PAD quando comparadas a mulheres destreinadas e mulheres moderadamente treinadas.

O número de séries e o percentual de repetições máxima (RM) referente a intensidade na qual as respostas cardiovasculares tem sido positivas, indicam que as repetições devem variar de 8 a 15, já o RM tem sido estipulado entre 40 e 80% de 1 a 12 RM (WOOD, et al. 2001; BAUM; RÜTHER; ESSFELD, 2003; DUNCAN; BIRCH; OXFORD, 2013). No entanto, não existe consenso sobre qual intensidade oferece melhor resposta cardiovascular (DA SILVA, et al. 2007; BOROUJERDI; RAHIMI; NOORI, 2009; GURJÃO, et al. 2009; ROCHA, et al. 2013).

Em outras variáveis inerentes ao planejamento do TP como tempo de pausa entre séries e exercícios, o ACSM (2009) recomenda de 1 a 2-min respectivamente. Neste assunto, De Salles, et al (2010) verificaram que aparentemente, quanto maior o tempo de recuperação entre as séries e/ou exercícios, melhor será a resposta das variáveis cardiovasculares.

De modo geral, Polito e Farinatti (2009) comenta que a redução PA de repouso em normotensos e hipertensos é um dos benefícios, porém ainda há necessidade de mais esclarecimento sobre o assunto. Outra questão importante é referente ao dimorfismo sexual, posto que existem indicativos que podem existir diferenças nas respostas cardiovasculares entre homens e mulheres (QUEIROZ, et al. 2013).

3.3 DIMORFISMO SEXUAL NA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA

A diferença entre os sexos tem sido lembrada nos aspectos fisiológicos. Essencialmente nas características fisiológicas, estas distinções são investigadas nas respostas cardiovasculares em variáveis como PA e FC em repouso ou após a execução de exercícios. Assim o Dimorfismo sexual tem sido verificado em populações saudáveis, com comprometimento cardiovascular ou com fatores de risco para doença cardiovascular (CARTER; WATENPAUGH; SMITH, 2001; QUEIROZ, et al. 2013; SAKATA, et al. 2014).

Em populações saudáveis a diferença citada, foi observada na FC, pois Vieira, et al (2010) comentam que o tipo de exercício e gênero são fatores

importantes, os quais podem influenciar tanto na recuperação da FC quanto na magnitude desta resposta. Adicionalmente a PA da mesma forma apontou desigualdade nos valores, posto que Gonzalez, et al (2011) examinaram a resposta dessa variável durante a realização do exercício cadeira extensora e determinaram que as variações na PA são especificamente dependentes do sexo. O experimento de Carter III, et al (2001) documentou que após a execução de exercícios dinâmicos as mulheres exibiram maiores reduções na Pressão arterial Média quando comparadas aos homens, neste caso as mulheres apresentaram maiores reduções no débito cardíaco e menor resistência vascular periférica após os exercícios, com isso, os valores de PA foram menores.

De outra forma, em pessoas com comprometimento cardiovascular esta diferença nos valores pressóricos também é encontrada, porque o experimento de Morita e Okita (2013) documentou em primeira análise diferenças na FC e após seis meses de prática de exercício apenas a PA reduziu, com decréscimos maiores para as mulheres, no entanto a faixa etária dos avaliados estava entre 61 e 79 anos. Com população um pouco mais jovem, isto é, com idade média entre 40 e 60 anos Collier, et al (2011) apontaram maiores decréscimos nos índices pressóricos em mulheres quando comparadas aos homens após 4 semanas da prática de TP.

A magnitude das alterações também é um assunto importante, posto que a pesquisa de Senitko, Chakourian e Halliwill (2002) relatou o tempo de alteração de variáveis pressóricas em homens e mulheres, dessa forma os autores constataram que não houve diferença entre os sexos. Como resposta, os autores argumentaram que a apesar de não haver diferença na PA a vasodilatação foi a principal explicação para o decréscimo pressórico, o que corrobora com os argumentos para esclarecimentos sobre o efeito hipotensivo (ARAZI; GHIASI; AFKHAMI, 2013).

As explicações acerca das alterações na PA seguem algumas linhas fisiológicas, sendo que para mulheres a resposta hipotensiva tem sido justificada através da redução do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, assim como inibição da atividade simpática e liberação de vasodilatadores (GURJÃO, et al. 2009; SALES, 2012). Nos homens entre vários esclarecimentos a diminuição da PA foi apontada em alguns estudos do mesmo modo sendo responsáveis o decréscimo do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, além de abatimento no tônus parassimpático e maior liberação de substâncias vasodiladoras como óxido nítrico e

prostalglandinas (MAIOR, et al. 2007; POLITO; FARINATTI, 2009; LOVATO, et al. 2012).

Acrescentando informações, os hormônios sexuais parecem estar relacionados a regulação dos componentes do sistema renina angiotensina (SRA), o qual tem importante participação na homeostase do sistema Cardiovascular. Desse modo, os valores pressóricos seriam alterados conforme a atuação destes hormônios (KIENITZ; QUINKLER, 2008; GOESSLER; POLITO, 2013). Estrogenos e androgenos atuam principalmente na expressão e atividade do SRA (BACHMANN, et al. 1991; MARIC-BILKAN; MANIGRASSO, 2012).

Paralelamente as reduções nas variáveis cardiovasculares, dependendo da forma de exercício tanto FC quanto PA podem aumentar seus valores, porque em exercícios isolados como, por exemplo, supino, leg press ou cadeira extensora as pesquisas encontradas com grupos separados entre homens e mulheres documentam aumentos nas variáveis cardiovasculares como FC e PA (WILBORN, et al. 2004; BRITO, et al. 2013; ZANETTI, et al. 2013). Mais a frente, em um dos poucos relatos sobre este tema no Dimorfismo sexual Gonzalez, et al (2011) apresentaram que há uma dependência do gênero na resposta da PA após a execução do exercício cadeira extensora, entretanto o estudo foi realizado com idosos.

Alguns dos esclarecimentos acerca dos aumentos nos índices das variáveis cardiovasculares para homens especificam que maior restrição vascular periférica e da mesma maneira acréscimo na atividade do débito cardíaco e do tônus simpático (WILBORN, et al. 2004; ZANETTI, et al. 2013). Nas mulheres a explanação dos aspectos fisiológicos direciona para aumento no componente simpático e também maior resistência vascular periférica (MEIRELLES, et al. 2013).

Apesar de estudos anteriores apontarem o Dimorfismo sexual nas variáveis cardiovasculares em repouso e/ou em exercício, este assunto parece ainda não estar claro, o que sugere a necessidade de mais estudos para esclarecimento (SENITKO; CHARKOUDIAN; HALLIWILL, 2002; MORITA, et al. 2013).

Como nota final, o estudo de Queiroz, et al (2013) com grupo misto de homens e mulheres aponta que as alterações em variáveis cardiovasculares é positiva em sujeitos saudáveis quando o exercício é aplicado em baixa intensidade. No entanto, os mesmos autores salientam que tanto para pessoas com quadro de pre-hipertensão quanto para pessoas saudáveis o TP pode desencadear efeitos

positivos, por isso, mais pesquisas podem fortalecer a tese de que o TP é benéfico para as variáveis cardiovasculares.

3.4 DIMORFISMO SEXUAL E EXERCÍCIO FÍSICO

Os aspectos fisiológicos que ocorrem durante e/ou após a execução dos exercícios físicos podem apresentar diferenças entre homens e mulheres (BICHELS, et al. 2000). Com o efeito do exercício esse Dimorfismo sexual é caracterizado em alguns relatos que pontuam modalidades de exercícios nas quais homens e mulheres apresentam respostas diferentes (COLLIER, et al. 2011; QUEIROZ, et al. 2013).

Estas respostas, podem ocorrer sobretudo em sistemas como o cardiovascular. Por sua vez, os exercícios que mais tem apresentado resultados são o exercício aeróbico e o TP (COLLIER, et al. 2011). Do mesmo modo, outros modelos isolados como o TP envolvendo apenas um exercício e o Tae Kwon Do já foram analisados acerca desta diferença entre homens e mulheres (TOSKOVIC; BLESSING; WILLIFORD, 2002; VIEIRA, et al. 2010).

Com relação ao exercício aeróbio o experimento de Collier, et al (2011) encontrou que 4 semanas de exercício aeróbico denotaram Dimorfismo sexual, posto que as mulheres apresentaram maiores reduções nos valores pressóricos quando comparadas aos homens. Para os autores esta diferença durante este tipo de exercício se deve sobretudo a ação dos hormônios sexuais.

Em outros estudos que envolviam atividade aeróbica em cicloergometro com populações especiais como infartados Antunes-Correa, et al (2009) encontraram que os benefícios para o sistema cardiovascular acontecem independente do sexo, ou seja, homens e mulheres respondem de forma similar a atividade proposta.

Já no TP algumas análises são distintas, pois quando apenas um exercício é analisado pode ocorrer respostas que delimitam Dimorfismo sexual na recuperação da FC (VIEIRA; LIMA-SILVA; DE-OLIVEIRA, 2010). Por outro lado, quando o número de exercícios é aumentado e da mesma forma quando sessões de exercícios são investigadas são observados reduções nos índices pressóricos (COLLIER, et al. 2011).

De outro modo, quando atividades como o o Tae Kwon Do são verificadas a diferenças entre os sexos não é observada, porque o estudo de Toskovic, Blessing e Williford (2002) não encontrou distinções após 20 min da atividade citada. No entanto, os pesquisadores que este modelo de exercício pode ser aplicado para o condicionamento cardiovascular em ambos os sexos.

Por último, em aspectos gerais, o Dimorfismo sexual é evidente durante e/ou após os exercícios (BICHELS, et al. 2000). Isto porque dependendo da forma do exercício pode haver diferenças entre homens e mulheres e essa distinção pode ocorrerem no sistema cardiovascular (WHEATLEY, et al. 2014). Todavia, os mecanismos fisiológicos envolvidos necessitam de mais esclarecimentos.

4 MÉTODOS

4.1 SUJEITOS

Para participar do estudo foram selecionados 46 voluntários com faixa etária entre 18 e 30 anos de ambos os sexos, os quais foram separados em 2 grupos, sendo o primeiro constituído por 22 homens ($22,6 \pm 4,4$ anos, $67,0 \pm 9$ kg, $174,4 \pm 0,0$ cm, $21,9 \pm 2,2$ kg/m²) e o segundo por 24 mulheres ($23,0 \pm 4,4$ anos, $57,6 \pm 11,1$ kg, $163,4 \pm 6,9$ cm, $21,6 \pm 3,3$ kg/m²). O Projeto foi divulgado e por conseguinte realizado na Universidade Estadual de Londrina no Centro de Educação Física e Esportes. Dentro dos critérios de inclusão foram recrutados apenas participantes que não participaram de programas de TP nos últimos 6 meses.

Nos aspectos envolvendo a prática de atividades físicas, os sujeitos deveriam apresentar a classificação de prática insuficiente de atividade física ou moderadamente ativos (atividade física regular < 2 vezes na semana), isto conforme análise de questionário sobre prática de atividade física respondido previamente ao início das avaliações. Os participantes não poderiam ter realizado suplementação nutricional nos últimos seis meses, assim como ter feito uso de anabolizantes esteroides. As informações sobre o uso ou não dessas substâncias e também em relação as atividades físicas realizadas no cotidiano foram obtidas por meio de entrevista com os participantes previamente ao início da participação no estudo. Como última característica, foram excluídos os participantes que porventura não realizaram ao menos 75% das sessões de TP.

Após serem informados sobre os procedimentos aos quais seriam submetidos, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A). Este estudo fez parte de um projeto mais amplo envolvendo a prática de TP associada à suplementação de creatina e, este projeto mais amplo, foi encaminhado para análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina e aprovado (Anexo 1), de acordo com a declaração de Helsinki (Parecer CEP/UEL: 028/2012).

4.2 ANTROPOMETRIA

A mensuração da massa corporal foi feita por meio de uma balança de plataforma, digital, marca Urano, modelo PS 180 com resolução de 0,1 kg, com os participantes descalços e com shorts e camisetas e a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com resolução de 0,1 cm. A partir destas medidas foi possível calcular o índice de massa corporal (IMC) pela relação da massa corporal com o quadrado da estatura (kg/m^2).

4.3 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA

A aferição da PA foi executada por aparelho oscilométrico digital da marca Omron HEM 742. Já a FC foi coletada por um frequencímetro da marca Polar S810. Todos os indivíduos foram orientados a não praticar nenhum tipo de exercício físico extenuante nas 24 horas anteriores a realização das medidas, absterem-se da ingestão de bebidas e alimentos na última hora precedente a medida, além de fazer o esvaziamento da bexiga.

As coletas da PA e FC foram feitas em três diferentes momentos, sendo o momento um (M1) antes do início da 1ª sessão de exercício, o momento dois (M2) após a oitava semana e o momento três (M3) após a décima sexta semana de treinamento. Em cada um dos momentos foram realizados três dias não consecutivos de avaliação. Três medidas foram coletadas em cada dia, com um intervalo mínimo de três minutos entre cada medida, sendo que as avaliações foram feitas sempre no período da manhã e no mesmo horário (9:00). Foi adotado com valor referencial para o momento a média entre os três dias de coleta. Lembrando que, após obtidos os valores de PA, foi calculado o Duplo Produto (DP) pelo resultado da PAS pela FC.

No período de avaliação foram estabelecidos somente diálogos essenciais e não foi permitido que os participantes consumissem qualquer tipo de bebida ou alimento. Todas as medidas foram realizadas por um único avaliador com experiência prévia nesse tipo de medida.

Para a realização das medidas os indivíduos permaneceram em repouso por 10 min antes da coleta, sentados em uma cadeira com as pernas

descruzadas e as costas e pés apoiados. Os braços foram apoiados na altura do coração e o cotovelo permaneceu levemente flexionado.

4.4 HÁBITOS ALIMENTARES

Registros alimentares de três dias (Apêndice B) foram utilizados para monitoramento dos hábitos alimentares dos participantes durante o período do estudo. Os dias da semana adotados para o preenchimento dos registros foram segunda, quinta e domingo.

As informações sobre a forma de preenchimento dos registros foram fornecidas individualmente aos participantes por uma nutricionista habituada a esse procedimento. Medidas caseiras padronizadas foram utilizadas para a estimativa da quantidade de alimentos e bebidas consumidas. O consumo energético total e as proporções ingeridas de macronutrientes foram determinadas por meio do programa para avaliação nutricional Nut Win, versão 1.5.

Todos os participantes foram orientados a não modificarem os seus hábitos alimentares diários durante todo o período de duração do estudo. A ingestão de água foi *ad libitum*.

4.5 Programa de Treinamento com Pesos

O protocolo de treinamento foi dividido em duas etapas, cada qual com duração de oito semanas consecutivas, intercaladas por uma semana de intervalo, sem qualquer tipo de treinamento para realização das avaliações e também para reestruturação do programa de treinamento. O protocolo de treinamento nas duas etapas envolveu um programa de TP que foi realizado em três sessões semanais, em dias alternados (segundas, quartas e sextas-feiras).

A primeira etapa (Apêndice C) correspondeu o período de treinamento entre M1 e M2. Neste etapa, o programa foi composto por 10 exercícios, envolvendo diferentes grupamentos musculares, sendo adotada uma montagem alternada por segmento. Os exercícios utilizados bem como sua respectiva ordem foram: supino em banco horizontal, leg press 45°, puxador alto, mesa extensora, elevação lateral de ombro, mesa flexora, rosca direta, panturrilha no leg press horizontal, tríceps pulley e abdominal.

A segunda etapa (Apêndice D) correspondeu o período de treinamento entre M2 e M3. Nesta etapa, o programa seguiu uma montagem localizada por articulação sendo composto por 12 exercícios realizados na seguinte ordem: supino em banco horizontal, crucifixo em banco inclinado, puxador alto, remada baixa, desenvolvimento, rosca direta, rosca testa, mesa extensora, leg press 45°, mesa flexora, panturrilha sentada, abdominal. Esse procedimento foi aplicado com o intuito de gerar uma sobrecarga progressiva além de uma quebra homeostase do treinamento, lembrando também que a estrutura dos programas seguiu as recomendações do ACSM (2009).

Em ambos os programas foram executadas três séries por exercício. O número de repetições realizadas em cada uma dessas séries foi de 8 a 12 RM, sendo utilizadas cargas fixas. Nessas duas programações as únicas exceções foram os exercícios para os grupamentos musculares da panturrilha (15 a 20 RM) e abdômen (150 a 300 RM).

As cargas utilizadas foram compatíveis com o número de repetições máximas estipuladas para as três séries de cada exercício. Assim, durante o decorrer do experimento, foram realizados reajustes semanais da carga de treinamento durante a última sessão de treino de cada semana, na tentativa de que a intensidade inicial fosse preservada. Tanto as cargas iniciais quanto os reajustes semanais nas cargas utilizadas nos diferentes exercícios foram estabelecidos com base nos resultados obtidos mediante a aplicação de testes de peso por repetições máximas (RODRIGUES; ROCHA, 1985), que consistiu na execução do limite inferior de repetições (oito) nas duas primeiras séries e na terceira série executou-se o máximo de repetições possíveis. O ajuste foi feito conforme as seguintes equações:

$$\text{Para membros superiores: } CF = CT + RU/2$$

$$\text{Para membros inferiores: } CF = CT + RU$$

- ✓ Sendo: CF = Carga final (kg); CT = Carga trabalhada no teste (kg); RU = Repetições ultrapassadas com relação ao limite inferior.

Vale ressaltar que, em ambas as etapas, o intervalo de recuperação estabelecido entre as séries, durante cada exercício, foi de 60 a 90s, e entre os

exercícios de dois a três minutos. Embora a velocidade de execução não tenha sido monitorada, os participantes foram orientados a realizar as ações musculares concêntrica e excêntrica em uma razão de 1 : 2, respectivamente.

Os sujeitos foram orientados, ainda, para não realizar nenhum outro tipo de atividade física regular sistematizada durante o período de duração do estudo, de modo que o impacto do TP pudesse ser avaliado de forma isolada.

4.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para o tratamento estatístico foi inicialmente aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificação da normalidade dos dados. Após a constatação deste aspecto as variáveis foram apresentadas através de média e desvio padrão.

O teste t de *Student* para amostras independentes foi efetuado nas comparações das características físicas iniciais entre homens e mulheres. Em seguida, a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas (2 x 3) foi utilizada nas comparações entre os sexos (homens e mulheres) nos distintos momentos (M1, M2, M3). Vale ressaltar que a esfericidade dos dados foi verificada mediante a aplicação dos propostos por Mauchly's.

Com a intenção de deixar o procedimento estatístico mais consistente, as variáveis dos grupos que apontaram diferenças estatísticas no momento inicial foram, por conseguinte examinadas pela análise de covariância (ANCOVA) com as medidas de linha de base adotadas como variáveis. Mais adiante, para comparações múltiplas foi empregado o Teste de *post hoc* de *Tukey* verificando assim as variáveis nas quais o valor F foram superiores a significância estatística preestabelecida ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a comparação entre homens e mulheres das características dos participantes no M1. Diferenças estatísticas ($P < 0,01$) foram encontradas somente nas variáveis MC, Estatura, PAS e FC.

Tabela 1 – Características gerais da amostra (Média \pm Desvio-padrão).

Variáveis	Homens (n = 22)	Mulheres (n = 24)	P
Massa corporal (kg)	67,0 \pm 9,0	57,6 \pm 11,1	< 0,01
Estatura (cm)	174,4 \pm 0,07	163,4 \pm 6,9	< 0,01
Idade (anos)	22,6 \pm 4,4	23,0 \pm 4,4	0,74
IMC (kg/m ²)	21,9 \pm 2,2	21,6 \pm 3,3	0,71
PAS	118,7 \pm 8,7	107,7 \pm 9,0	< 0,01
PAD	63,7 \pm 6,9	63,3 \pm 7,5	0,87
FC	73,1 \pm 6,8	77,8 \pm 8,3	0,04

Nota. IMC = Índice de Massa Corporal; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; FC = Frequência Cardíaca.

A tabela 2 apresenta a comparação das variáveis cardiovasculares entre homens e mulheres submetidos à 16 semanas de TP. Na variável PAS, efeito significativo foi encontrado somente para o fator Sexo, sendo que os homens apresentaram valores mais elevados. Com relação a PAD não houve diferença entre os Sexos e também não foi encontrado efeito do Tempo e tampouco da interação Tempo vs. Sexo. Para a FC foram destacados efeitos dos fatores Sexo e Tempo de forma isolada, isto é, homens e mulheres apresentaram diferenças na variável citada ($P < 0,01$) e o treinamento demonstrou diminuir a FC. Por outro lado, na análise da interação entre Tempo e Sexo não foram encontradas diferenças estatísticas.

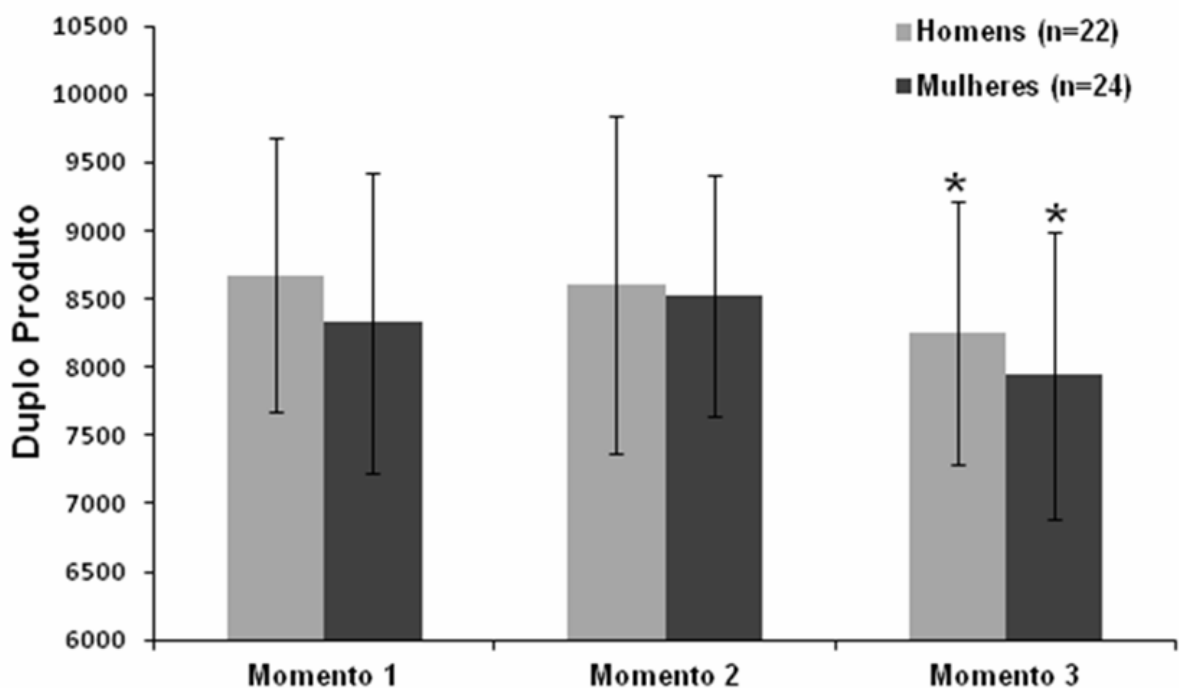
A figura 1 demonstra os valores do DP nos distintos momentos de avaliação (M1, M2 e M3). Efeito significativo foi encontrado somente para o fator Tempo ($P < 0,01$), indicando que independentemente do fator Sexo, o treinamento parece demonstrar um efeito cardioprotetor.

Tabela 2 – Medidas Cardiovasculares antes (M1), durante (M2) e após (M3) 16 semanas de treinamento com pesos (Média ± Desvio-padrão).

	Homens (n = 22)	Mulheres (n = 24)	Efeitos	F	P
PAS (mmHg)			ANCOVA		
Momento 1	118,7 ± 8,8	107,0 ± 9,0	Sexo	25,91	< 0,01
Momento 2	117,7 ± 7,5	108,1 ± 6,1	Tempo	0,35	0,71
Momento 3	119,7 ± 9,4	107,4 ± 8,3	Tempo X Sexo	1,22	0,30
PAD (mmHg)			ANOVA		
Momento 1	63,7 ± 6,9	63,4 ± 7,5	Sexo	0,50	0,48
Momento 2	61,7 ± 7,4	63,5 ± 4,8	Tempo	2,52	0,09
Momento 3	60,6 ± 5,1	62,6 ± 5,9	Tempo X Sexo	1,06	0,35
FC (bpm)			ANCOVA		
Momento 1	73,1 ± 6,8	77,9 ± 8,3	Sexo	7,31	< 0,01
Momento 2	73,1 ± 9,2	79,0 ± 8,5	Tempo	9,91	< 0,01
Momento 3	69,0 ± 6,6*	73,9 ± 7,3*	Tempo X Sexo	0,14	0,87

Nota. *P < 0,01 vs Momento 1 e 2; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; FC = Frequência Cardíaca.

Figura 1 – Valores de Duplo Produto, antes (Momento 1), durante (Momento 2) e após (Momento 3) 16 semanas de treinamento com pesos.



Nota. *P < 0,05 vs. Momento 1 e Momento 2.

A tabela 3 apresenta os dados dos hábitos alimentares antes e após o término do estudo. Efeito significativo foi encontrado somente no fator tempo para o consumo de proteínas, o que demonstra uma possível diminuição no consumo proteico que parece ter ocorrido para ambos, homens e mulheres. Nenhuma outra alteração foi demonstrada com relação aos hábitos alimentares.

Tabela 3 – Consumo energético total (CET) e de macronutriente, antes (M1) e após (M3) 16 semanas de treinamento com pesos (Média \pm Desvio-padrão).

	Homens (n = 22)	Mulheres (n = 24)	Efeitos	F	P
CET (kcal)			ANOVA		
Momento 1	1936,0 \pm 638,2	1973,8 \pm 498,5	Sexo	0,12	0,73
Momento 3	1932,0 \pm 500,3	1738,4 \pm 775,7	Tempo	2,52	0,12
			Tempo X Sexo	1,24	0,27
Proteína (g)			ANOVA		
Momento 1	90,7 \pm 32,6	77,2 \pm 20,1	Sexo	3,77	0,06
Momento 3	83,8 \pm 24,9*	68,2 \pm 27,8*	Tempo	4,62	0,04
			Tempo X Sexo	0,00	1,00
Carboidrato (g)			ANOVA		
Momento 1	246,3 \pm 87,1	259,3 \pm 83,0	Sexo	0,24	0,62
Momento 3	259,4 \pm 73,6	220,3 \pm 96,9	Tempo	1,35	0,25
			Tempo X Sexo	3,90	0,06
Lipídio (g)			ANOVA		
Momento 1	65,3 \pm 24,8	69,8 \pm 22,4	Sexo	0,41	0,53
Momento 3	62,2 \pm 17,9	65,0 \pm 37,8	Tempo	1,48	0,23
			Tempo X Sexo	0,00	0,97

Nota. *P < 0,05 vs Momento 1.

6 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar se homens e mulheres quando submetidos a um mesmo programa de TP podem responder de forma diferente, quando analisadas as respostas cardiovasculares. Dessa forma o presente estudo submeteu 22 homens e 24 mulheres normotensos a 16 semanas de um programa de TP progressivo. Ao término do experimento, foi possível verificar que o programa de TP proposto, provocou respostas similares em ambos os grupos. Isso pode ser constatado na análise de todas as variáveis incluídas no estudo, sendo que nenhuma interação estatisticamente significativa foi encontrada.

Como esclarecimento, muito provavelmente o programa de TP não foi capaz de provocar respostas diferentes entre homens e mulheres, isto independente da diferença observada nos valores de PAS e FC (tabela 1) encontrado entre os gêneros previamente ao início do programa de TP. EM explicação geral, o tipo de exercício e a intensidade (carga) são fatores que podem influenciar nas respostas da FC e PA respectivamente (VIEIRA; LIMA-SILVA; DE OLIVEIRA, 2010; DUNCAN; BIRCH; OXFORD, 2013). Com relação ao presente estudo, de certa forma a carga de treinamento individual, pode não ter sido eficaz para alterar os valores de PA, apesar das alterações semanais. Da mesma forma, os exercícios propostos podem não ocasionar respostas cardiovasculares diferentes entre homens e mulheres já que o programa de TP foi igual para todos os participantes e segundo as recomendações este deve ser prescrito de acordo com a individualidade biológica da pessoa (ACSM, 2009).

De modo geral, no momento que antecedeu ao início do programa de TP homens e mulheres apresentaram diferenças nos valores de PAS e FC (tabela 1 e tabela 2). Sendo que os homens tiveram maiores valores de PAS ao passo que as mulheres tiveram uma FC mais elevada. Entretanto essas diferenças não refletiram nas respostas ao programa de TP (tabela 2). Possivelmente essas diferenças estejam atreladas à fatores hormonais, pois sabidamente os hormônios, principalmente os sexuais, tem importante participação na homeostase do sistema cardiovascular, atuando sobre o sistema renina-angiotensina (MARIC-BILKAN; MANIGRASSO, 2012). Além disso já foi demonstrado anteriormente que a testosterona parece atuar no aumento da hipertrofia do miocárdio, enquanto que o

estrogênio, por diferentes mecanismos, promove efeito anti-hipertrofico (MILNE; NOBLE, 2008).

Estes fatos podem resultar num maior débito cardíaco e maior volume sistólico o que, conseqüentemente, acarreta uma maior PAS nos homens. Em contrapartida, o menor tamanho do coração e conseqüentemente menor volume sistólico pode resultar num aumento da FC (DESCHENES, et al. 2006; WIEBE, et al. 1998; WILMORE, et al. 2001).

Na mesma linha, o estudo de Convertino (1998) destacou que as mulheres tendem a apresentar menores valores de PAS. Como explicação, os autores apontam que os mecanismos que regulam a PA das mulheres denotam respostas diferentes como menor tolerância cardiovascular a posição ortostática de prática de exercício com relação aos homens. Adicionalmente Pechère-Bertschi e Burnier (2004) argumentam que os hormônios sexuais femininos possivelmente influenciam a hemodinâmica sistêmica e renal. Komukai, Mochizuki e Yoshimura (2010) citam que o sistema cardiovascular é regulado pelo renina-angiotensina-aldosterona o qual pode ser influenciado principalmente pelos hormônios sexuais, fato que pode refletir nos valores pressóricos. De certa forma, o fato das mulheres apresentarem valores menores de PA tem a vantagem de estar associado com o menor risco de doenças cardiovasculares (MARIC-BILKAN; MANIGRASSO, 2012).

No caso da FC o presente estudo demonstrou diferenças estatísticas entre os sexos, isto é, as mulheres apresentaram FC maior que dos homens. Como esclarecimento, valores de FC maiores podem representar maior atividade simpática e até mesmo alterações no volume sistólico e contratilidade miocárdica. Almeida e Araújo (2003) referem que algumas modificações que ocorrem no repouso podem ser explicadas pelo aumento do retorno venoso e do volume sistólico. Acrescentando informações, o estudo de Convertino (1998) também encontrou diferenças entre homens e mulheres na FC, o autor esclareceu que as mulheres indicaram menor volume sanguíneo e do mesmo modo menor tônus vagal fatores que podem influenciar nos batimentos cardíacos. Em tema relacionado, a pesquisa de Queiroz, et al (2013) analisou as diferenças sexuais do efeito do TP nas variáveis cardiovasculares, os autores não encontraram diferenças nos valores pressóricos, no entanto, as mulheres apresentaram redução na resistência vascular sistêmica fato que poderia estar relacionado com as diferenças na FC.

Por outro lado, quando se adiciona o tempo, no caso o treinamento, este parece ter impactado apenas a FC e o DP. Contudo, esta influência parece ocorrer de forma similar entre homens e mulheres. Acerca da FC, o treinamento pode influenciar a redução desta variável, haja vista que o coração pode melhorar a atividade vagal conforme a evolução do estado de treinamento do indivíduo. Levando em consideração os esclarecimentos de Almeida e Araújo (2003), em repouso a melhora da contratilidade cardíaca é um dos fatores que regulam a frequência de batimentos do coração. Na mesma direção, poucos estudos têm relatado reduções dos batimentos cardíacos com o TP. Em um destes, Goldberg, Elliot e Kuehl (1994) documentaram que 16 semanas foram capazes de reduzir a FC de indivíduos jovens. Eles atribuíram essa redução da FC à melhora da demanda de oxigênio no miocárdio. Por último a normativa do ACSM (2007) indica que a atividade física regular pode promover redução dos batimentos cardíacos, isto quando a intensidade atende ao grau submáximo.

Com relação ao DP, considerando que esta variável é resultado da PAS pela FC pode-se inferir que o fato da frequência cardíaca ter se modificado com o treinamento pode ter influenciado nos valores de Duplo produto, além disso, a alteração deste índice é relatada como fator de proteção contra doenças cardíacas. De modo geral, o treinamento físico promove modificações importantes no sistema cardiovascular e dentre as variáveis beneficiadas está o DP, pois este é melhorado de acordo com o estado de treinamento e esta melhora está relacionada a menor sobrecarga cardíaca (POLITO; FARINATTI, 2003b). Ainda sobre da redução do DP, quando comparado ao exercício aeróbico, o TP parece solicitar menor tempo de exposição ao esforço, com isso os valores desta variável tendem a ser menores (POLITO; FARINATTI, 2003b; TERRA, et al. 2008).

Quanto aos hábitos alimentares, os participantes mantiveram a calórica total ao longo de todo o período de duração do estudo. Apenas a ingestão proteica demonstrou uma pequena diminuição ($P = 0,04$), sendo que esta redução ocorreu da mesma maneira para os indivíduos de ambos sexos. O que possivelmente pode ter eliminado algum possível influência nas resultados deste trabalho.

7 CONCLUSÃO

Os principais achados deste estudo indicam quando se analisa as variáveis no momento inicial do estudo PAS e FC apontam Dimorfismo sexual entre os grupos, ou seja, em situações basais, homens e mulheres insuficientemente ativos, apresentam diferenças nas variáveis cardiovasculares. Por outro lado, quando submetidos à 16 semanas de um mesmo programa de TP progressivo, as respostas cardiovasculares demonstraram ser similares, haja vista que houve redução de FC e DP, porém não há diferenças entre os grupos.

Como aplicação prática, as 16 semanas de TP se mostraram efetivas para reduzir FC e DP, com isso, este mesmo modelo pode ser aplicado para proporcionar modificações positivas no sistema cardiovascular.

REFERÊNCIAS

- ACHTEN, J.; JEUKENDRUP, A. E. Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, v. 33, p. 517-38, 2003.
- ALCARAZ, P. E.; SANCHEZ-LORENTE, J.; BLAZEVIČH, A. J. Physical Performance and Cardiovascular Responses to an Acute Bout of Heavy Resistance Circuit Training versus Traditional Strength Training. **Journal Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p.535-44, may. 2008.
- ALMEIDA, M. B. FREQUÊNCIA CARDÍACA E EXERCÍCIO: UMA INTERPRETAÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 2, p. 196-202, 2007.
- ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, p. 104-112, 2003.
- American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and hypertension. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 36, p. 533-53, 2004.
- American College of Sports Medicine Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. Special Communication. **Medicine Science Sports Exercise**, p. 687-708, 2009.
- American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 7a. Ed. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro - RJ. 2007.
- ANTUNES-CORREA, L. M.; MELO, R. C.; NOBRE, T. S.; UENO, L. M.; FRANCO, F. G. M.; BRAGA, A. M. W.; RONDON, M. U. P. B.; BRUM, P. C.; BARRETTO, A. C. P.; MIDDLEKAUFF, H. R.; NEGRAO, C. E. Impact of gender on benefits of exercise training on sympathetic nerve activity and muscle blood flow in heart failure. **European Journal of Heart Failure**, v. 12, p. 58–65, 2010.
- ANUNCIAÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. Hipotensão Pós-exercício em Indivíduos Hipertensos: uma Revisão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, p. e100-e109, 2011.
- ANUNCIAÇÃO, P. G.; POTON, R.; SZYTKO, A.; POLITO, M. D. Comportamento cardiovascular após o exercício resistido realizado de diferentes formas e volumes de trabalho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 2, p. 117-121, mar./abr, 2012.
- ARAZI, H.; GHIASI, A.; AFKHAMI, M. Effects of Different Rest Intervals between Circuit Resistance Exercises on Post-exercise Blood Pressure Responses in Normotensive Young Males. **Asian Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 1, p. 63-69, mar. 2013.

Association for Advancement of Medical Instrumentation. American National Standard. **Electronic or automated sphygmomanometers**. ANSI/ AAMI SP 10-1992. Arlington: AAMI; 1993.

BACHMANN, J.; FELDMER, M.; GANTEN, U.; STOCK, G.; GANTEN, D. Sexual dimorphism of blood pressure: possible role of the renin-angiotensin system. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 40, n. 4-6, p. 511-5, 1991.

BASSO, M.; LOFFREDO, L. Estudo comparativo da pressão arterial sistêmica obtida por dois métodos distintos. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica Aplicada**, v. 1, p. 79-82, 2006.

BAUM, K.; RÜTHER, T.; ESSFELD, D. Reduction of Blood Pressure Response During Strength Training Through Intermittent Muscle Relaxations. **International Journal Sports Medicine**, v. 24, p. 441-445, 2003.

BICHELS, M.L.; et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina de Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 6, n. 6, p. 215-220, Nov /Dez, 2000.

BOROUJERDI, S. S.; RAHIMI, M.; NOORI, S. R. Effect of high- versus low-intensity resistance training on postexercise hypotension in male athletes. **International Sport Medicine Journal**, v. 10, n. 2, p. 95-100, 2009.

BRITO, A. F.; SILVA, A. S.; SANTOS, M. S. B.; SANTOS, A. C. Respostas hemodinâmicas durante exercício resistido com intensidades moderadas em idosas hipertensas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 18, n. 8, p. 464-474, jul. 2013.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.1 8, N. Esp, p .21-31, ago. 2004.

BYRNE, H. K.; WILMORE, J. H. The Effects of Resistance Training on Resting Blood Pressure in Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 411-418, 2000.

CARDOSO JR, C. G.; GOMIDES, R. S.; QUEIROZ, A. C. C.; PINTO, L. G.; LOBO, F. S, TINUCCI, T.; MION JR, D.; FORJAZ, C. L. M. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, v. 65, n. 3, p. 317-25, 2010.

CARTER, R. III.; WATENPAUGH, D. E.; SMITH, M. L. Selected Contribution: Gender differences in cardiovascular regulation during recovery from exercise. **Journal Applied Physiology**, v. 91, p. 1902–1907, 2001.

CARTER, J. R.; CHESTER, A. R.; DOWNS, E. M.; COOKE, W. H. Strength training reduces arterial blood pressure but not sympathetic neural activity in young normotensive subjects. **Journal Applied Physiology**, v. 94, p. 2212-2216, 2003.

CASONATTO, J.; POLITO, M. D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 2, p. 151-7, 2009.

CHARKOUDIAN, N. Influences of female reproductive hormones on sympathetic control of the circulation in humans. **Clinical autonomic research : official journal of the Clinical Autonomic Research Society**, v. 11, p. 295–301, 2001.

CHRISTOFARO, D. G. D.; OLIVEIRA, A. R.; GONCALVES, C. G. S.; FERNANDES, R. A.; RONQUE, E. R. V. Efeito de um treinamento com pesos em indicadores de força muscular em homens com mais de 50 anos. **Revista da Educação Física**, v. 18, p. 102--104, 2007.

CHRISTOFARO, D. G. DESTRO.; FERNANDES, R. A.; GERAGE, A. M.; ALVES, M. J.; POLITO, M. D.; OLIVEIRA, A. R. Validação do monitor de medida de pressão arterial Omron HEM 742 em adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 92, p. 10-15, 2009.

COLARES, L. G.; BERNARDINO, L. M.; BARBOSA, J. P. A.; FRANÇA, L. B.; MEDEIROS, M. F.; LIMA, M. A. F.; FUJIWARA, R. T.; GROSSI, G.; CANÇADO, L. Estudo comparativo da pressão arterial sistêmica aferida por três métodos distintos não invasivos. **Revista Médica Minas Gerais**, v. 19, n. 3, p.214-9, 2009.

COLEMAN, A.; FREEMAN, P.; STEEL, S.; SHENNAN, A. Validation of the Omron MX3 Plus oscillometric blood pressure monitoring device according to the European Society of Hypertension international protocol. **Blood pressure Monitoring**, v. 10, n. 3, p. 165-168, Jun, 2005.

COLLIER, S. R.; FRECHETTE, V.; SANDBERG, K.; SCHAFER, P.; JI, H.; SMULYAN, H.; FERNHALL, B. Sex differences in resting hemodynamics and arterial stiffness following 4 weeks of resistance versus aerobic exercise training in individuals with pre-hypertension to stage 1 hypertension. **Biology of Sex Differences**, v. 2, n. 9, p. 1-7, 2011.

CONVERTINO, V. A. Gender differences in autonomic functions associated with blood pressure regulation. **American Journal Physiology**, v. 275 (Regulatory Integrative Comp. Physiol. 44): p. 1909–1920, 1998.

CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Hypertension**, v. 23, p. 251–259, 2005.

COSTA, J. B. Y.; GERAGE, A. M.; GONÇALVES, C. G. S.; PINA, F. L. C.; POLITO, M. D. Influência do Estado de Treinamento Sobre o Comportamento da Pressão Arterial Após uma Sessão de Exercícios com Pesos em Idosas Hipertensas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.16, n. 2, p. 103-106, mar./abr. 2010.

CRUZ, I.; ROSA, G.; SANTOS, E. M. R.; DIAS, I. B. F.; DANTAS, E. H. M. Respostas agudas da Pressão arterial, Frequência Cardíaca e Duplo Produto após a execução da extensão de joelhos de forma bilateral e unilateral. **Fitness & Performance Journal**, v. 6, n. 2, p. 111-115, mar./abr. 2007.

CUNHA, G. A.; RIOS, A. C. S.; MORENO, J. R.; BRAGA, P. L.; CAMPBELL, C. S. B.; SIMÕES, H. S.; DENADAI, M. L. D. R. Hipotensão pós-exercício em hipertensos submetidos ao exercício aeróbio de intensidades variadas e exercício de intensidade constante. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 6, p. 313-317, nov./dez. 2006.

CZARKOWSKI, M.; MIKULSKA, M.; BARAN, A.; ZEBROWSKI, M.; ROZANOWSKI, K. Accuracy of SpaceLabs 90207 is altered by venous blood redistribution. **Blood Pressure**, v. 12, n. 5-6, p. 334-9, 2003.

CZARKOWSKI, M.; MIKULSKA, M.; ZEBROWSKI, M.; BARAN, A.; ROZANOWSKI, K. Venous blood redistribution alters the accuracy of Omron HEM-705CP. **Blood Pressure Monitoring**, v. 9, n. 1, p. 9-12, 2004.

DA SILVA, R. P.; NOVAES, J.; OLIVEIRA, R. J.; GENTIL, P.; WAGNER, D.; BOTTARO, M. High-velocity resistance exercise protocols in older women: Effects on cardiovascular response. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, p. 560 – 567, 2007.

DE SALLES, B. F.; MAIOR, A. S.; POLITO, M.; NOVAES, J.; ALEXANDER, J.; RHEA, M.; SIMÃO, R. Influence of rest interval lengths on hypotensive response after strength training sessions performed by older men. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 24, n. 11, p. 3049–3054, 2010.

DESCHENES, M. R.; HILLARD, M. N.; WILSON, J. A.; DUBINA, M. I.; EASON, M. K. Effects of gender on physiological responses during submaximal exercise and recovery. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 7, p. 1304-10, 2006.

DING, F. H.; FAN, W. X.; ZHANG, F. Y.; ZHANG, Q.; LI, Y.; WANG, J. G. Validation of the noninvasive assessment of central blood pressure by the SphygmoCor and Omron devices against the invasive catheter measurement. **American Journal Hypertension**, v. 24, n. 12, p. 1306-11, dec. 2011.

DUNCAN, M. J.; BIRCH, S. L.; OXFORD, S. W. The effect of exercise intensity on post resistance exercise hypotension in trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2013 Nov 22. [Epub ahead of print].

FAGARD, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, 6 Suppl, S484-92, 2001.

FAGARD, R. H.; CORNELISSEN, V. A. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 14 n. 1, p. 13-17, 2007.

GILLMAN, M. W.; COOK, N. R. Blood pressure measurement in childhood epidemiological studies. **Circulation**, v. 92, n. 4, p. 1049-1057, 1995.

GOESSLER, K. F.; POLITO, M. D. Relação entre o sistema renina angiotensina e as respostas cardiovasculares promovidas pelo exercício físico. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 46, n. 3, p. 243-55, 2013.

GOLDBERG, L.; ELLIOT, D. L.; KUEHL, K. S. Cardiovascular changes at rest and mixed static and dynamic exercise after weight training. **Journal of Applied Sport Science Research**, v. 2, n. 3, p. 44-45, 1988.

GOLDBERG, L.; ELLIOT, D. L.; KUEHL, K. S. A comparison of the cardiovascular effects of running and weight training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 8, n. 4, p. 219-224, 1994.

GONZALEZ, J. U.; GRINNELL, D. M.; KALASKY, M. J.; PROCTOR, D. N. Sex-Dependent Associations Between Daily Physical Activity and Leg Exercise Blood Pressure Responses. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 19, p. 306-312, 2011.

GURJÃO, A. L. D.; SALVADOR, E. P.; CYRINO, E. S.; GERAGE, A. M.; SCHIAVONI, D.; GOBBI, S. Respostas Pressóricas Pós-exercícios com Pesos Executados em Diferentes Sobrecargas por Mulheres Normotensas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n.1, p.14-18, jan./fev. 2009.

JOUVEN, X.; EMPANA, J. P.; SCHWARTZ, P. J.; DESNOS, M.; COUBON, D.; DUCIMETIÈRE, P. Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death. **The New England Journal of Medicine, Boston**, v. 352, n. 19, p. 1951-1958, may. 2005.

KIENITZ T.; QUINKLER, M. Testosterone and blood pressure regulation. **Kidney Blood Pressure Research**, v. 31, n. 2, p. 71-9, 2008. doi: 10.1159/000119417. Epub 2008 Mar 4.

KOMUKAI, K.; MOCHIZUKI, S.; YOSHIMURA, M. Gender and the renin-angiotensin-aldosterone system. **Fundamental Clinical Pharmacology**, v. 24, n. 6, p. 687-698, Dec, 2010.

LAUKKANEN, R. M. T.; VIRTANEN, P. K. Heart rate monitors: State of art. **Journal of Sports Science**, v.16. S3-S7, 1998.

LOCKS, R. B.; RIBAS, D. I. R.; WACHHOLZ, P. A.; GOMES, A. R. S. Efeitos do treinamento aeróbio e resistido nas respostas cardiovasculares de idosos ativos. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 541-550, jul./set. 2012.

LOVATO, N. S.; ANUNCIAÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. PRESSÃO ARTERIAL E VARIABILIDADE DE FREQUÊNCIA CARDÍACA APÓS O EXERCÍCIO AERÓBIO E COM PESOS REALIZADOS NA MESMA SESSÃO. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 1, p. 22-25, jan./fev. 2012.

MAIOR, A. S.; ALVES, J. R. C. L.; FERRAZ, F. M.; MENEZES, M.; CARVALHEIRA, S.; SIMÃO, S. Efeito Hipotensivo dos Exercícios Resistidos Realizados em Diferentes Intervalos de Recuperação. **Revista da Socerj**, v. 20, n. 1, p. 53-59, jan./fev. 2007.

MARIC-BILKAN, C.; MANIGRASSO, M. B. Sex differences in hypertension: contribution of the renin-angiotensin system. **Gender Medicine**, v. 9, n. 4, p. 287-91, aug. 2012. doi: 10.1016/j.genm.2012.06.005. Epub 2012 Jul 12.

MARTIN III, W. H.; OGAWA, T.; KOHRT, W. M.; MALLEY, M. T.; E KORTE, E.; KIEFFER, P. S.; SCHETMAN, K. B. Effects of aging, gender, and physical training on peripheral vascular function. **Circulation**, v. 84, p. 654-664, 1991.

MAUCK, G. B.; SMITH, C. R.; GEDDES, L. R.; BOURLAND, J. D. The meaning of the point of maximum oscillations in cuff pressure in the indirect measurement of blood pressure II. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 102, p. 28-33, 1980.

MAYO, J. J.; KRAVITZ, L. A Review of the Acute Cardiovascular Responses to Resistance Exercise of Healthy Young and Older Adults. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 13, n. 1, p. 90–96, 1999.

MEIRELLES, F.; TEIXEIRA, A. L.; DIAS, M. R. Respostas cardiovasculares entre exercícios para membros superiores e inferiores com diferentes padrões de respiração. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 21, n. 2, p. 64-70, 2013.

MILNE, K. J.; NOBLE, E. G. Response of the myocardium to exercise: sex-specific regulation of hsp70. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 40, n. 4, p. 655-663, 2008.

MINATI, A.; SANTANA, M. G.; MELLO, M. T. A influencia dos ritmos circadianos no desempenho físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 14, p. 75-6, 2006.

MOLIX, L. Sex differences in cardiovascular health: does sexism influence women's health? *American Journal Medicine Science*, v. 348, n. 2, p. 153-5, Aug, 2014. doi: 10.1097/MAJ.0000000000000300

MORITA, N.; OKITA, K. Is Gender a Factor in the Reduction of Cardiovascular Risks With Exercise Training? **Circulation Journal**, v. 77, p. 646-651, March, 2013.

MOTA, M. R.; OLIVEIRA, R. J.; TERRA, D. F.; PARDONO, E.; DUTRA, M. T.; ALMEIDA, J. A.; SILVA, F. M. Acute and chronic effects of resistance exercise on blood pressure in elderly women and the possible influence of ACE I/D polymorphism. **International Journal of General Medicine**, v. 6, p. 581–587, 2013.

NOBREGA, A. C.; ARAÚJO, C. G. Heart rate transient at the onset of active and passive dynamic exercise. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 25, n. 1, p. 37-41, jan. 1993.

OGAWA, T.; SPINA, R. J.; MARTIN III, W. H.; KOHRT, W. M.; SCHECHTMAN, K. B.; HOLLOSZY, J. O.; EHSANI, A. A. Effects of Aging, Sex, and Physical Training on Cardiovascular Responses to Exercise. **Circulation**, v. 86, p. 494-503, 1992.

OIML. **International Recommendation R16-2: Non-invasive automated sphygmomanometers**. 2002. Disponível em: <http://www.oiml.org>.

OSTCHEGA, Y.; PRINEAS, R. J.; PAULOSE-RAM, R, GRIM, C. M.; WILLARD, G.; COLLINS, D. National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2000: effect of observer training and protocol standardization on reducing blood pressure measurement error. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 56, n. 8, p. 768-774, 2003.

- PALOTA, L.; CORDELLA, M. P.; OLIVEIRA, S. M.; CESARINO, C. B. A verificação da calibração dos manômetros e condições dos esfigmomanômetros aneróides: um programa de educação continuada para enfermeiros supervisores do Hospital de Base. **Arquivo Ciências da Saúde** [Internet]. [cited 2011 Aug 3]; v. 11, n. 2, p. 1-6, 2004.
- PAULA-RIBEIRO, M.; PEÇANHA, T.; BARTELS-FERREIRA, R.; CAMAPANAREZENDE, E.; MARINS, J. C. B.; LIMA, J. R. P. Effect of water intake on postexercise cardiovascular recovery. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 16 n. 1, p. 76-85, 2014.
- PECHÈRE-BERTSCHI, A.; BURNIER, M. Female sex hormones, salt, and blood pressure regulation. **American Journal Hypertension**, v. 17, p. 994–1001, 2004. [PubMed: 15485766]
- PEREZ, A. J. Efeitos de diferentes modelos de periodização do treinamento aeróbio sobre parâmetros cardiovasculares, metabólicos e composição corporal de bombeiros militares. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo**, v. 27, n. 3, p. 363-76, jul./set. 2013.
- PETRIE, J. C.; O'BRIEN, E. T.; Littler, W. A.; SWIET, M. Recommendations on blood pressure measurement. **British Medical Journal (Clinical Research Ed)**, v. 293, p. 611, 1986.
- PICKERING, T. G. Principles and techniques of blood pressure measurement. **Cardiology Clinics**, v. 20, n. 2, p. 207-23, 2002.
- PICKERING, T. G.; HALL, J. E.; APPEL, L. J.; FALKNER, B. E.; GRAVES, J.; HILL, M. N.; JONES, D. W.; KURTZ, T.; SHEPS, S. G.; ROCCELLA, E. J. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Hypertension**, v. 45, n. 1, p. 142-161, 2005.
- PIERIN, A. M. G.; FERREIRA, A.; LARANJEIRA, C.; TAVEIRA, L. F.; SANDRA, N. M. K. A. Validação dos aparelhos automáticos e semi-automáticos de medida da pressão arterial: uma revisão sobre o assunto. **Hipertensão**, v. 7, n. 2, p. 65-9, 2004.
- PIMENTEL, A. S.; ALVES, E. S.; ALVIM, R. O.; NUNES, R. T.; COSTA, C. M. A.; LOVISI, J. C. M.; LIMA, J. R. P. Polar S810 como Recurso Alternativo ao Eletrocardiograma no Teste de Exercício de 4 Segundos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, p. 580-584, 2010.
- PLAVCAN, J. M. Understanding dimorphism as a function of changes in male and female traits. *Evolution Anthropology*, v. 20, n. 4, p. 143-55, Jul-Aug, 2011. doi: 10.1002/evan.20315.
- POLITO, M. D. Força Muscular Versus Pressão Arterial de Repouso: Uma Revisão Baseada no Treinamento Com Pesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 4, p. 299-395, jul./ago. 2009.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 1, p. 25-33, 2003a.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 79–91, 2003b.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. 4, p. 386-392, Nov./dez. 2006.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 8, p.2351–2357, 2009.

POLITO, M. D.; SIMÃO, R.; SACCOMANI, M. G.; CASONATTO, J. Influência de uma Sessão de Exercício Aeróbio e Resistido sobre a Hipotensão Pós-Esforço em Hipertensos. **Revista SOCERJ**, v. 22, n. 5, p. 330-334, set./out. 2009.

POLLOCK, M. L.; FRANKLIN, B. A.; BALADY, G. J.; CHAITMAN, B. L.; FLAG, J. L.; FLETCHER, B.; LIMACHER, M.; PIÑA, I. L.; STEIN, R.; WILLIAMS, M.; BAZARRE, T. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: Benefits, Rationale, Safety, and Prescription. **Circulation**, v. 101, p. 828-833, 2000.

PROCTOR, D. N.; BECK, K. C.; SHEN, P. H.; EICKHOFF, T. J.; HALLIWILL, J. R.; JOYNER, M. J. Influence of age and gender on cardiac output- Vo_2 relationships during submaximal cycle ergometry. **Journal of Applied Physiology**, v. 84, p. 599–605, 1998.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. M. Efeitos do treinamento resistido sobre a Pressão Arterial de idosos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 135-140, 2010.

QUEIROZ, A. C. C.; REZK, C. C.; TEIXEIRA, L.; TINUCCI, T.; MION, D.; FORJAZ, C. L. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. **International Journal of Sports Medicine**, v. 34, n. 11, p. 939-44, nov. 2013. doi: 10.1055/s-0033-1337948. Epub 2013 Apr 19.

REILLY, T.; ATKINSON, G.; WATERHOUSE, J. **Chronobiology and physical performance**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

ROCHA, A. C.; SARTORI, M.; RODRIGUES, B.; DE ANGELIS, K. INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE SÉRIES NOS AJUSTES CARDIOVASCULARES E AUTONÔMICO S AO EXERCÍCIO RESISTIDO EM HOMENS FISICAMENTE ATIVOS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 5, p.332-335, Set/Out, 2013

RODRIGUES, C. E. C.; ROCHA, P. E. C. P. **Musculação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Sprint; 1985.

ROSSOW, L.; YAN, H.; FAHS, C. A.; RANADIVE, S. M.; AGIOVLASITIS, S.; WILUND, K. R.; BAYNARD, T.; FERNHALL, B. Postexercise hypotension in an endurance-trained population of men and women following high-intensity interval and steady-state cycling. **American Journal Hypertension**, v. 23, n. 4, p. 358-67, apr. 2010. doi: 10.1038/ajh.2009.269. Epub 2010 Jan 7.

SAKATA, Y.; MIYATA, S.; NOCHIOKA, K.; MIURA, M.; TAKADA, T.; TADAKI, S.; TAKAHASHI, J.; SHIMOKAWA, H. Gender Differences in Clinical Characteristics, Treatment and Long-Term Outcome in Patients With Stage C/D Heart Failure in Japan – Report From The CHART-2 Study – **Circulation Journal**, v. 78, p. 428-435, FEB. 2014

SALES, A. K. R.; SILVA, B. M.; NEVES, F. J.; ROCHA, R. G.; MEDEIROS, F. R.; CASTRO, R. R. T.; NOBREGA, A. C. L. Diet and exercise training reduce blood pressure and improve autonomic modulation in women with prehypertension. **European Journal Applied Physiology**, v.112, p.3369-3378, 2012.

SANTUCCI, S.; CATES, E. M.; JAMES, G. D.; SCHUSSEL, Y. R.; STEINER, D.; PICKERING, T. G. A comparison of two ambulatory blood pressure monitors, the Del Mar Avionics Pressurometer IV and the Spacelabs 90202. **American Journal of Hypertension**, v. 2, p. 797, 1989.

SENITKO, A. N.; CHARKOUDIAN, N.; HALLIWILL, J. R. Influence of endurance exercise training status and gender on postexercise hypotension. **Journal Applied Physiology**, v. 92, p. 2368–2374, 2002.

SIMÃO, R.; FLECK, S. F.; Polito, M.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. T.V. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 4, p. 853–858, 2005.

SKIDMORE, B. L.; JONES, M. T.; BLEGEN, M.; MATTHEWS, T. D. Acute effects of three different circuit weight training protocols on blood lactate, heart rate, and rating of perceived exertion in recreationally active women. **Journal Sport Science and Medicine**, v. 11, p. 660-668, 2012.

Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [Internet], 2010.

STEELE, J.; FISHER, J.; MCCGUFF, D.; BRUCE-LOW, S.; SMITH, D. Resistance Training to Momentary Muscular Failure Improves Cardiovascular Fitness in Humans: A Review of Acute Physiological Responses and Chronic Physiological Adaptations. **JEPonline**, v. 15, n. 3, p. 53- 80, 2012.

TERRA, D. F.; MOTA, M. R.; RABELO, H. T.; BEZERRA, L. M. A.; LIMA, R. M.; RIBEIRO, A. G.; VINHAL, P. H.; RITTI DIAS, R. M.; SILVA, F. M. Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, n. 5, p. 299-305, 2008.

- TIBURCIO, M. P. **Validação de instrumentos para avaliação da habilidade e do conhecimento acerca da medida da pressão arterial**. Natal, 2013. 117f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- TOSKOVIC, N. N.; BLESSING, D.; WILLIFORD, H. N. The effect of experience and gender on cardiovascular and metabolic responses with dynamic Tae Kwon Do exercise. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 16, n. 2, p. 278-85, May, 2002.
- UMPIERRE, D.; STEIN, R. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na Doença Cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, n. 4, p. 256-262, 2007.
- VELOSO, J.; POLITO, M. D.; VIEIRA, T.; CELES, R.; VIDAL, J. C.; BOTTARO, M. Efeitos do Intervalo de Recuperação entre as Séries sobre a Pressão Arterial após Exercícios Resistidos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 4, p. 512-518, 2010.
- VIEIRA, G.; LIMA-SILVA, A. E.; DE-OLIVEIRA, F. R. Heart Rate Recovery Following Strength Exercise. **JEPonline**, v. 13, n. 2, p. 1-9, 2010.
- VOGEL, C. U.; WOLPERT, C.; WEHLING, M. How to measure heart rate? **European Journal Clinical Pharmacology**, v. 60, p. 461-6, 2004.
- WHEATLEY, C. M.; SNYDER, E. M.; JOHNSON, B. D.; OLSON, T. P. Sex differences in cardiovascular function during submaximal exercise in humans. **SpringerPlus**, v. 3, p. 445, 2014.
- WIEBE, C. G.; GLEDHILL, N.; WARBURTON, D. E.; JAMNIK, V. K.; FERGUSON, S. Exercise cardiac function in endurance-trained males versus females. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v.8, n. 4, p. 272-9, 1998.
- WILBORN, C.; GREENWOOD, M.; WYATT, F.; BOWDEN, R.; GROSE, D. THE EFFECTS OF EXERCISE INTENSITY AND BODY POSITION ON CARDIOVASCULAR VARIABLES DURING RESISTANCE EXERCISE. **JEPonline**, v. 7, n. 4, p.29-36, 2004.
- WILLIAMS, M. A.; HASKELL, W. L.; ADES P. A.; AMSTERDAM, E. A.; BITTNER, V.; BARRY, A.; FRANKLIN, B. A.; GULANICK, M.; LAING, S. T.; STEWART, K. J. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. **Circulation**, v. 116, p. 572-584, 2007.
- WILMORE, J. H.; STANFORTH, P. R.; GAGNON, J.; RICE, T.; MANDEL, S.; LEON, A. S.; RAO, D. C.; SKINNER, J. S.; BOUCHARD, C. Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: the HERITAGE Family Study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 1, p. 99-106, 2001.
- WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. (1999). **Physiology of Sport and Exercise**. 2 ed. Champaign: Human Kinetics.

WOOD, R. H.; REYES, R.; WELSCH, M. A.; FAVALORO-SABATIER, J.; SABATIER, J. M.; LEE, C. M.; JOHNSON, L. G.; HOOPER, P. F. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 10, p. 1751–1758, 2001.

ZANETTI, H. R.; FERREIRA, A. L.; HADDAD, E. G.; GONÇALVES, A.; JESUS, L. R.; LOPES, L. T. P. ANÁLISE DAS RESPOSTAS CARDIOVASCULARES AGUDAS AO EXERCÍCIO RESISTIDO EM DIFERENTES INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 3, p.168-170, mai./jun. 2013.

APÊNDICES

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa:

“EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA ASSOCIADA AO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS, METABÓLICAS E DE DESEMPENHO DE INDIVÍDUOS ADULTOS JOVENS”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar da pesquisa **“Efeito da suplementação de creatina associada ao treinamento com pesos sobre variáveis morfológicas, metabólicas e de desempenho de indivíduos adultos jovens”**, a ser realizada no município de Londrina/PR. O objetivo desta pesquisa é analisar o impacto da suplementação de creatina associada ao treinamento com pesos sobre parâmetros morfológicos, metabólicos e de desempenho de adultos jovens de ambos os sexos.

Todas as avaliações serão realizadas por profissionais previamente treinados para tal finalidade. A assinatura deste termo permitirá que você participe das seguintes atividades: (1) Programa de treinamento com pesos com duração de 24 semanas que será acompanhado por profissionais e estudantes de Educação Física; (2) Preenchimento de questionários sobre prática de atividades físicas, hábitos alimentares e fumo; (3) Medidas de peso, altura, circunferências corporais e pressão arterial/frequência cardíaca em repouso; (4) Avaliação da composição corporal pelos métodos de Espessura de dobras cutâneas (teste realizado com a utilização de um compasso em diferentes pontos anatômicos da corpo, com o intuito de verificar a quantidade de gordura corporal [procedimento indolor e sem qualquer tipo de risco]), impedância bioelétrica (teste com duração de 30 segundos: deitado em um colchonete, dois pequenos eletrodos serão colocados na mão e pé direito e transmitirão uma pequena corrente elétrica que indicará a quantidade de água [procedimento indolor e sem qualquer tipo de risco]), DEXA (teste com duração de aproximadamente sete minutos: deitado em uma mesa no próprio equipamento, sem portar qualquer tipo de objeto metálico, vestindo apenas roupas leves [sunga e/ou shorts para homens e shorts e top para mulheres]). O equipamento fará um escaneamento do corpo todo para determinação da massa livre de gordura [procedimento indolor e sem qualquer tipo de risco]); (5) Coleta de sangue venoso em jejum de 12 h feita por um técnico capacitado e habilitado para a avaliação de indicadores metabólicos; (6) Coleta de sangue do lóbulo da orelha, antes e após a realização de teste de esforço para determinação do lactato sanguíneo; (7) Avaliação da aptidão neuromuscular pelos testes de uma repetição máxima (teste realizado em três exercícios para os segmentos de membros superiores, inferiores e tronco, que consiste na realização de três tentativas com o objetivo de levantar a maior quantidade de peso possível em apenas uma repetição para determinação da força muscular máxima), resistência de força (teste realizado nos mesmos exercícios do anterior, porém em

quatro séries até a exaustão com dois minutos de intervalo entre elas para determinação da fadiga).

Gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária. O participante pode recusar-se a participar/desistir a qualquer momento sem sofrer prejuízo algum. As informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa e todos os documentos e amostras utilizados serão identificados por um código numérico sem identificação nominal para preservar a identidade do participante. Lembramos que não será cobrada taxa alguma por estas avaliações. Da mesma forma, não será paga quantia alguma aos participantes.

Ao final do estudo, comprometemo-nos a retornar com os resultados de todas as avaliações, que serão entregues aos participantes. Espera-se com essa pesquisa, proporcionar informações que possam favorecer a melhoria da saúde e qualidade de vida de indivíduos adultos jovens por meio da prática de treinamento e associação com aspectos nutricionais, além de possibilitar a melhoria de parâmetros morfológicos, neuromusculares e metabólicos dos participantes. Apesar de considerados mínimos, os possíveis riscos são: desconfortos na coleta sanguínea e cansaço durante os testes físicos. É possível também que alguns grupamentos musculares exigidos nos testes de esforço fiquem doloridos entre 24 e 48 horas após a realização dos mesmos.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode contactar o Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, no Laboratório de Metabolismo, Nutrição e Exercício, localizado no Centro de Educação Física e Esporte, da Universidade Estadual de Londrina, pelo telefone (43) 3371-4772 / 9139-4509 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, 60 ou no telefone (43) 3371-2490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue a você.

Londrina, ____ de _____ de 2012.

Pesquisador Responsável

RG:: _____

Eu, _____ (nome por extenso do sujeito de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B

Ficha de Registro Alimentar

		• DESJEJUM: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos -qtde
pão/bolacha	_____ () unidade	() fatia fina/méd/grossa			_____
leite/iogurte	_____ () copo requeijão	() copo americano	() xícara peq/méd/gde		_____
Margarina	_____ () ponta de faca	() colher chá			_____
Café	_____ () copo americano	() xícara peq/méd/gde	() colher sopa/sobrem		_____
Açúcar	_____ () colher sopa	() colher sobrem	() colher chá		_____
queijo/presunto	_____ () fatia fina	() fatia média	() fatia grossa		_____
Cereal	_____ () colher sopa	() colher sobrem			_____
Fruta	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde			_____
achocolatado	_____ () colher sopa	() colher sobrem	() colher chá		_____

		• LANCHE MANHÃ: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos -qtde
bolacha/bolo/pão	_____ () unidade	() fatia fina/méd/grossa			_____
leite/vitamina/iogurte	_____ () copo requeijão	() copo americano	() xícara peq/méd/gde		_____
Açúcar	_____ () colher sopa	() colher sobrem	() colher chá		_____
Salgado	_____ () unidade peq/méd/gde	() outros _____			_____
queijo/presunto	_____ () fatia fina	() fatia média	() fatia grossa		_____
fruta/suco	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde	() copo americano/requeijão		_____
Margarina	_____ () ponta de faca	() colher chá			_____

		• ALMOÇO: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos -qtde
Arroz	_____ () escumadeira	() colher sopa	() colher de arroz		_____
Feijão	_____ () concha peq/méd/gde	() colher sopa	() colher de arroz		_____
Carne	_____ () pedaço peq/méd/gde	() colher sopa	() outros _____		_____
Folhas	_____ () peq/méd/gde	() colher sopa/arroz	() xícara peq/méd/gde		_____
Legumes	_____ () colher sopa/arroz	() legumes: _____	() xícara peq/méd/gde		_____
Massa	_____ () pegador de macarrão	() colher sopa	() colher de arroz		_____
Molho	_____ () colher sopa	() colher de arroz			_____
sobremesa	_____ () _____	açúcar	() colher sopa/sobrem/chá		_____
fruta/suco	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde	() copo americano/requeijão		_____
sal:	_____ óleo:				_____

		• LANCHE TARDE: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos -qtde
bolacha/bolo/pão	_____ () unidade	() fatia fina/méd/grossa			_____
leite/vitamina/iogurte	_____ () copo requeijão	() copo americano	() xícara peq/méd/gde		_____
Açúcar	_____ () colher sopa	() colher sobrem	() colher chá		_____
Salgado	_____ () unidade peq/méd/gde	() outros _____			_____
queijo/presunto	_____ () fatia fina	() fatia média	() fatia grossa		_____
fruta/suco	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde	() copo americano/requeijão		_____
margarina	_____ () ponta de faca	() colher chá			_____

		• JANTAR: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos -qtde
arroz/pão	_____ () escumadeira/unidade	() colher sopa/arroz	() fatia fina/méd/grossa		_____
Feijão	_____ () concha peq/méd/gde	() colher sopa	() colher de arroz		_____
Carne	_____ () pedaço peq/méd/gde	() colher sopa	() outros _____		_____
Folhas	_____ () peq/méd/gde	() colher sopa/arroz	() colher de arroz		_____
Legumes	_____ () colher sopa/arroz	() legumes: _____	() xícara peq/méd/gde		_____
Massa	_____ () pegador de macarrão	() colher sopa	() xícara peq/méd/gde		_____
Molho	_____ () colher sopa	() colher de arroz			_____
sobremesa	_____ () _____	açúcar	() colher sopa/sobrem/chá		_____
fruta/suco	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde	() copo americano/requeijão		_____
queijo/presunto	_____ () fatia fina	() fatia média	() fatia grossa		_____
sal:	_____ óleo/maionese/margarina:				_____

		• CEIA: ____ h ____ min			
ALIMENTO	TIPO	QUANTIDADE			outros alimentos
bolacha/bolo/pão	_____ () unidade	() fatia fina/méd/grossa			_____
leite/vitamina/iogurte	_____ () copo requeijão	() copo americano	() xícara peq/méd/gde		_____
Açúcar	_____ () colher sopa	() colher sobrem	() colher chá		_____
fruta/suco	_____ () unidade	() fatia peq/méd/gde	() copo americano/requeijão		_____

Água: () copo requeijão () copo americano () outros _____

Orientações para preenchimento do registro alimentar

Registro dietético (orientações para preenchimento)

- Procure anotar os alimentos consumidos de forma mais detalhada possível;
- Não deixe de anotar a quantidade em medidas caseiras ou em gramas (se preferir ver o rótulo do alimento industrializado consumido, como por exemplo: chocolate diamante negro 30g);
- O tipo de preparação (frito, cozido, com molho, etc.) deve estar especificado em todos os alimentos;
- Especifique o tipo da carne consumida. Exemplo: frango (coxa, asa, sobrecoxa, peito, etc.), carne (costela, alcatra, picanha, carne moída, carne magra, carne gorda, contrafilé, etc.), peixe (tilápia, merluza, pintado, sardinha, atum, etc.), vísceras (fígado, moela, coração, dobradinha, etc.). Especificar o tipo de preparação (frito, cozido, grelhado, assado, etc.);
- No caso dos lanches, anotar os ingredientes ali presentes e também se foi adicionado maionese, mostarda, catchup. Se possível, quantificar;
- Não se esqueça de quantificar o açúcar, óleo e sal adicionado nas refeições;
- Anote a quantidade de ÁGUA consumida durante todo o dia;
- Qualquer tipo de alimento consumido que não tiver opção no registro, deve ser anotado ao lado ou no verso da folha;
- Não se esqueça de preencher o nome, data e dia da semana de cada registro, O registro (dietético e atividades do cotidiano) deverão ser preenchidos necessariamente na segunda, quinta e domingo.
- **Mantenha seu hábito alimentar** durante o preenchimento do registro dietético.

APÊNDICE C
Ficha de Treinamento com Pesos (Etapa 1)

NOME: _____

TEL: _____

PROJETO CREATINA 2012 – ETAPA 1

SEQUÊNCIA DE EXERCÍCIOS	SÉRIES X REPETIÇÕES	PROGRESSÃO DA CARGA UTILIZADA (kg)								
		1ª Sessão	2ª Sessão	3ª Sessão	4ª Sessão	5ª Sessão	6ª Sessão	7ª Sessão	8ª Sessão	9ª Sessão
1) Supino em banco horizontal	3 X 8 a 12									
2) Leg press 45°	3 X 8 a 12									
3) Puxador alto (atrás)	3 X 8 a 12									
4) Mesa extensora	3 X 8 a 12									
5) Elevação lateral de ombros	3 X 8 a 12									
6) Mesa flexora	3 X 8 a 12									
7) Tríceps no pulley	3 x 8 a 12									
8) Panturrilha no leg press	3 X 15 a 20									
9) Rosca direta de bíceps	3 X 8 a 12									
10) Abdominal (infra/supra/oblíquos)	150 a 300									
Horário de início do treino										
Horário de término do treino										
PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO										

FREQÜÊNCIA AO TREINAMENTO (DIA/MÊS)

1ª sem	Rubrica	2ª sem	Rubrica	3ª sem	Rubrica
___/___		___/___		___/___	
___/___		___/___		___/___	
___/___		___/___		___/___	

APÊNDICE D
Ficha de Treinamento com Pesos (Etapa 2)

NOME: _____ **TEL:** _____

PROJETO CREATINA 2012 – ETAPA 2

SEQUÊNCIA DE EXERCÍCIOS	SÉRIES X REPETIÇÕES	PROGRESSÃO DA CARGA UTILIZADA (kg)								
		1ª Sessão	2ª Sessão	3ª Sessão	4ª Sessão	5ª Sessão	6ª Sessão	7ª Sessão	8ª Sessão	9ª Sessão
1) Supino em banco horizontal	3 X 8 a 12									
2) Crucifixo em banco inclinado	3 X 8 a 12									
3) Puxador alto (atrás)	3 X 8 a 12									
4) Remada baixa completa	3 X 8 a 12									
5) Desenvolvimento por trás	3 X 8 a 12									
6) Rosca direta de bíceps	3 X 8 a 12									
7) Rosca tríceps (tríceps na testa)	3 X 8 a 12									
8) Mesa extensora	3 X 8 a 12									
9) Leg press 45°	3 X 8 a 12									
10) Mesa flexora	3 X 8 a 12									
11) Panturrilha no banco (sentado)	3 X 15 a 20									
12) Abdominal (infra/supra/oblíquos)	150 a 300									
Horário de início do treino										
Horário de término do treino										
PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO										

FREQUÊNCIA AO TREINAMENTO (DIA/MÊS)

1ª sem	Rubrica	2ª sem	Rubrica	3ª sem	Rubrica
___/___		___/___		___/___	
___/___		___/___		___/___	
___/___		___/___		___/___	

ANEXO

ANEXO 1

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
Universidade Estadual de Londrina
Registro CONEP 5231

Parecer CEP/UEL:	028/2012
CAAE:	01540012.8.0000.5231
Processo:	6477/2012
Pesquisador(a):	Edilson Serpeloni Cyrino
Unidade/Órgão:	CEFE – Departamento de Educação

Prezado(a) Senhor(a):

O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

"EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA ASSOCIADA AO TREINAMENTO COM PESOS SOBRE VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS, METABÓLICAS E DE DESEMPENHO DE INDIVÍDUOS ADULTOS JOVENS: uma comparação entre sexos."

Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá ser encaminhado ao CEP/UEL relatório final da pesquisa, conforme prevê a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares.

Londrina, 16 de abril de 2012.

Prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
 Universidade Estadual de Londrina