



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES**  
**CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**HENRIQUE JORGE DA SILVA FILHO**

**EFEITO AGUDO DE DOIS DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO  
RESISTIDO SOBRE VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS EM MULHERES  
NORMOTENSAS SAUDÁVEIS**

**FORTALEZA**

**2020**

**HENRIQUE JORGE DA SILVA FILHO**

**EFEITO AGUDO DE DOIS DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO  
RESISTIDO SOBRE VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS EM MULHERES  
NORMOTENSAS SAUDÁVEIS**

Trabalho de conclusão do curso (TCC)  
Bacharelado em Educação Física da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito para conclusão do curso.

Orientador: Prof. Dra. Luciana Catunda  
Brito  
Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alberto  
da Silva

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S58e Silva Filho, Henrique Jorge da.  
Efeito agudo de dois diferentes métodos de treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas em mulheres normotensas saudáveis / Henrique Jorge da Silva Filho. – 2020.  
69 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva .
1. Treinamento Resistido. 2. Variáveis Hemodinâmicas. 3. Métodos de Treinamento. I. Título.  
CDD 790
-

HENRIQUE JORGE DA SILVA FILHO

EFEITO AGUDO DE DOIS DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO  
RESISTIDO SOBRE VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS EM MULHERES  
NORMOTENSAS SAUDÁVEIS

Trabalho de conclusão do curso (TCC)  
Bacharelado em Educação Física da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito para conclusão do curso.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Luciana Catunda Brito

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Mestre. José de Oliveira Vilar Neto

Universidade Federal do Ceará (UFC)

FORTALEZA

2020

## **DEDICATÓRIA**

A minha formação não poderia se concretizar sem toda assistência dos meus pais Henrique Jorge da Silva e Catiane Sampaio Ponte, que, no decorrer da minha vida sempre lutaram de maneira digna e honesta para me dar o melhor que eles podiam oferecer. A vida nunca foi fácil, mas vocês me deram o mais importante, os valores e o exemplo de pessoas batalhadoras sempre estarão comigo. Por essa razão, demonstro minha imensa gratidão dedicando e reconhecendo a vocês essa nossa conquista vitoriosa.

Henrique Silva

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus, por estar conosco em todos os momentos, guiando, iluminando e fortalecendo nos momentos difíceis para um propósito maior.

Ao professor Dr. Carlos Alberto que esteve comigo desde as ideias iniciais desse trabalho e sempre se mostrando disponível e indo além do trabalho em seus conselhos. A professora Dr. Luciana Catunda que foi uma das melhores professores que tive na graduação e tive honra de ser orientando. Espero levá-los comigo além a graduação.

A minha família e em especial a minha esposa, pelo apoio e que estiveram sempre comigo e entendendo-me os momentos de ausência, dando-me apoio e carinho.

Aos meus colegas de curso, pela amizade e pelo convívio, valeram os momentos de conversas, discussões e distrações. A todos os meus amigos, em especial o Ricardo Gadelha, Daniele Rosa, Barreto Junior, Tiago Franklin e Diego Gabriel, que compartilharam de alegrias e tristezas dessa jornada e pelo incentivo e apoio constantes.

A todos, muito obrigado!

Henrique Silva

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b>	Programa do treino resistido do estudo .....	33
<b>Tabela 02</b>	Descrição dos sujeitos .....	38
<b>Tabela 03</b>	Dados da FC do teste de Tukey entre drop-set e bi-set .....	39
<b>Tabela 04</b>	Análise estatística do teste de Friedman .....	40
<b>Tabela 05</b>	Dados da PAS do teste de Tukey entre drop-set e bi-set .....	42
<b>Tabela 06</b>	Dados da PAD do teste de Dunn entre drop-set e bi-set.....	43
<b>Tabela 07</b>	Dados do DP do teste de Tukey entre drop-set e bi-set .....	44

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES (IMAGENS E GRÁFICOS)

<b>Ilustração 01</b>	Fluxograma do Design do Estudo.....	31
<b>Ilustração 02</b>	Gráfico dos dados da FC Drop-set e FC Bi-set.....	40
<b>Ilustração 03</b>	Gráfico dos dados da PAS Drop-set e PAS Bi-set.....	41
<b>Ilustração 04</b>	Gráfico de dados da PAD Drop-set e PAD Bi-set.....	42
<b>Ilustração 05</b>	Gráfico dos Dados do DP Drop-set e DP Bi-set.....	43
<b>Ilustração 01</b>	Fluxograma do Design do Estudo.....	31



## RESUMO

Visto o crescimento da prática de treinamento resistido e suas repercussões positivas no tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial, sabe-se que esse treinamento possui diversos métodos usados na sua prática, porém não existe fundamentação baseada em evidência quanto aos riscos associados a essa utilização. O objetivo do estudo foi investigar e comparar o efeito agudo de dois diferentes métodos de treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas em mulheres adultas normotensas saudáveis. A amostra foi composta por 10 mulheres treinadas, média de idade de 33 anos e que foram expostas a um protocolo de exercício envolvendo o métodos drop-set e bi-set. No método drop-set foi utilizado o aparelho leg press 45° e no método bi-set o aparelho leg press 45° junto da cadeira extensora, em ambos foram adotamos a intensidade moderada com 75% RM com 2" para a fase concêntrica e excêntrica do movimento e descanso padrão de 2'. A FC, PAS e o DP apresentaram uma elevação significativa dos seus valores referentes às três séries com relação aos valores de repouso e uma diminuição desses valores com finalização do protocolo como visto nos valores pós. A PAD apresentou valores constantes no método bi-set e em quase todo o método drop-set, onde foi observado um valor significativamente menor na 2° série desse protocolo. Conclui-se que os métodos drop-set e bi-set quando usados dentro do protocolo adotado no estudo, proporciona uma resposta as variáveis hemodinâmicas abaixo dos indicadores de risco encontrados na literatura sem diferenças significativas entre esses métodos.

**Palavras-chaves:** Treinamento Resistido. Variáveis Hemodinâmicas. Métodos de Treinamento.

## ABSTRACT

Given the growth in resistance training practice and its positive repercussions in the non-drug treatment of arterial hypertension, it is known that this training has several methods used in its practice, but there is no evidence-based basis for the risks associated with this use. The aim of the study was to investigate and compare the acute effect of two different resistance training methods on hemodynamic variables in healthy normotensive adult women. The sample consisted of 10 trained women, with a mean age of 33 years, who were exposed to an exercise protocol involving the drop-set and bi-set methods. In the drop-set method the 45 ° leg press device was used and in the bi-set method the 45 ° leg press device next to the extending chair, in both we adopted a moderate intensity with 75% RM with 2 "for the concentric and eccentric phase movement and standard 2 'rest. The HR, PAS and DP showed a significant increase in their values for the three series in relation to rest values and a decrease in these values with the completion of the protocol as seen in the post values. The DBP showed constant values in the bi-set method and in almost the entire drop-set method, where a significantly lower value was observed in the 2nd series of this protocol. It is concluded that the drop-set and bi-set methods when used within the protocol adopted in the study, provide an answer to the hemodynamic variables below the risk indicators found in the literature without significant differences between these methods.

**Keywords:** Resistance Training. Hemodynamic variables. Training Methods.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
1.3 OBJETIVOS .....	17
1.3.1 Geral.....	17
1.3.2 Específicos .....	17
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	18
2.1 HIPERTENSÃO E SUAS REPERCUSSÕES .....	18
2.2 EXERCÍCIO RESISTIDO E HIPERTENSÃO .....	21
2.3 MÉTODOS DO TREINAMENTO RESISTIDO.....	24
2.3.1 Método Drop-set .....	25
2.3.2 Método Bi-set .....	25
2.3.3 Método de Pré-exaustão .....	25
2.3.4 Métodos de Pirâmide.....	26
2.3.5 Método de Exaustão .....	26
2.3.6 Método Circuito .....	26
2.4 SUPERVISÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA .....	27
2.5 TREINAMENTO RESISTIDO E MULHER .....	28
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	30
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	30
3.2 SUJEITOS.....	30
3.3 PROTOCOLO.....	31
3.4 FLUXOGRAMA DO DESIGN DO ESTUDO.....	32
3.5 TESTE DO NÚMERO REPETIÇÕES MÁXIMAS .....	33
3.6 PROGRAMA DE EXERCÍCIO RESISTIDO DINÂMICO (ERD) .....	33

3.7 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS .....	34
3.8 VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES: FC, PA E DP .....	35
3.9 TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....	38
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO .....	39
4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	40
4.3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DA PRESSÃO ARTERIAL.....	42
4.3.1 Apresentação dos Dados da Pressão Arterial Sistólica .....	42
4.3.2 Apresentação dos Dados da Pressão Arterial Diastólica.....	43
4.4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DO DUPLO PRODUTO.....	44
5 ANÁLISE E DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO .....	46
5.1 FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	46
5.2 PRESSÃO ARTERIAL .....	48
5.2.1 Pressão Arterial Sistólica .....	49
5.2.2 Pressão Arterial Diastólica .....	51
5.3 DUPLO PRODUTO.....	53
6 CONCLUSÃO .....	56
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
APÊNDICE A .....	67
APÊNDICE B .....	3

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Quando se fala em saúde diversos temas abrangem essa área, desde a alimentação, situação socioeconômica, prática de exercícios, acesso a serviços de saúde e etc. Em 17 de maio de 2018, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou uma publicação com o título de “*World Health Statistics 2018*” que apresentava as mais recentes estatísticas mundiais de saúde à época, na qual estima-se que 13 milhões de pessoas morrem todos os anos antes dos 70 anos em decorrência de doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas, diabetes e câncer. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) publicou as 10 grandes ameaças à saúde em 2019, são elas respectivamente: Poluição do ar e mudança climática, Doenças crônicas não transmissíveis, pandemia global de gripe, locais em crise ou com fragilidade social, Resistência bacteriana, Ebola e outros agentes infecciosos letais, Atendimento primário de saúde deficiente, Medo de vacina, Dengue e vírus da imunodeficiência humana (HIV). Com Relação às Doenças crônicas não transmissíveis estão: diabetes, hipertensão, câncer, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e outras. A incidência dessas e de outras enfermidades crônicas é altíssima. Essas doenças juntas são responsáveis por 70% de todas as mortes no mundo. São 41 milhões de vítimas (OMS, 2019).

Fazendo parte do segundo lugar da lista da OMS, doenças crônicas não transmissíveis, a Hipertensão, é uma condição perigosa, já que uma das suas especificidades é a ação silenciosa. Acontece que muitos indivíduos que são hipertensos, em alguns casos não têm conhecimento sobre isso. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia – SBC (2016), a Hipertensão Arterial (HA) é uma condição clínica multifatorial, caracterizada por elevação sustentada dos níveis pressóricos  $\geq 140$  e/ou 90 mmHg. Frequentemente associa-se a distúrbios metabólicos, alterações funcionais e/ou estruturais de órgãos-alvo, sendo agravada pela presença de outros fatores de risco (FR). As associações com eventos de morte súbita, acidente vascular encefálico (AVE), infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência cardíaca (IC), doença arterial periférica (DAP) e doença renal crônica (DRC) fatal e não fatal (SBC, 2016), fazem com que essa condição seja tão preocupante.

No Brasil, segundo os dados da 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (SBC, 2016), essa condição (hipertensão) atinge 32,5% (36 milhões) de indivíduos adultos, mais de 60% dos idosos, contribuindo direta ou indiretamente para 50% das mortes por doença

cardiovascular (DCV). Junto com a Diabetes Mellitus (DM), suas complicações (cardíacas, renais e AVE) têm impacto elevado na perda da produtividade do trabalho e da renda familiar, estimada em US\$ 4,18 bilhões entre 2006 e 2015. Entre as causas da Hipertensão, que é multifatorial, está a alimentação (consumo excessivo de sódio). A SBC (2016) mostra em sua diretriz sobre a Hipertensão um estudo da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico - (Vigitel) em 2014, que apenas 15,5% das pessoas entrevistadas reconhecem conteúdo alto ou muito alto de sal nos alimentos. O consumo crônico e elevado de bebidas alcoólicas, também aumenta a Pressão Arterial de forma consistente. O Fator socioeconômico, também tem relação com os níveis pressóricos de acordo com os dados na 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), que associam o grau de escolaridade dos indivíduos à condição de Hipertensão, assim mostrando que pessoas com menor nível de escolaridade (sem instrução ou fundamental incompleto) apresentaram a maior prevalência de HA autorreferida (31,1%). A proporção diminuiu naqueles que completaram o ensino fundamental (16,7%), mas, em relação às pessoas com superior completo, o índice foi 18,2%.

Com relação ao nível de atividade física, dados apontam que indivíduos insuficientemente ativos (adultos que não atingiram pelo menos 150 minutos semanais de atividade física considerando o lazer, o trabalho e o deslocamento) representaram 46,0% dos adultos, sendo o percentual significativamente maior entre as mulheres (51,5%) e por último o excesso de peso e obesidade no Brasil, que no período de 2006 e 2014, a obesidade (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) aumentou de 11,9% para 17,9%, com predomínio em indivíduos de 35 a 64 anos e mulheres (18,2% vs 17,9%), mas estável entre 2012 e 2014 (SBC, 2016).

O controle da Pressão Arterial (PA) está associado ao uso de fármacos, alimentação e prática de exercícios, sendo os dois últimos também forma de prevenção. Segundo Figueiredo e Brandão (2013), a terapia farmacológica objetiva atuar sobre os mecanismos de controle da PA, de forma a reduzir a PA e os riscos associados à sua elevação, promovendo redução de desfechos cardiovasculares. Na 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), os medicamentos variam entre Diuréticos (agindo sobre os rins no processo de filtração e reabsorção de água e sais, aumentando a quantidade de urina produzida e, conseqüentemente, a maior eliminação de sódio), Inibidores da enzima conversora de angiotensina (diminui a formação de angiotensina II, potente vasoconstrictor e ação inibidora também da degradação da bradicinina, potente vasodilatador, que dessa forma tem sua ação aumentada), Betabloqueadores (promovem diminuição inicial do débito cardíaco e da secreção de renina, havendo readaptação dos barorreceptores) (SBC, 2016), além dos

vasodilatadores diretos, inibidores diretos da renina e outros. Vale ressaltar os possíveis efeitos adversos desses fármacos que variam de fraqueza, câimbra, insônia, bradicardia até distúrbios da condução atrioventricular, vasoconstrição periférica e disfunção sexual.

A alimentação é um quesito muito importante com relação ao controle da Pressão Arterial (PA), já que o sobrepeso tem relação com o seu aumento, além dos outros fatores de risco. Seguir recomendações nutricionais para o controle da PA está cada vez mais difícil, já que existem diversas opções de rápido e fácil acesso, como os alimentos industrializados, o que contribui para a manutenção de um padrão dietético inadequado para a população brasileira. A Abordagem Dietética para parar a Hipertensão (*Dietary Approach to Stop Hypertension - DASH*), é uma importante estratégia, na qual Bricarello et al (2018) mostram que esse modelo de dieta estimula o consumo de frutas, hortaliças e laticínios com baixo teor de gordura; inclui a ingestão de cereais integrais, frango, peixe e frutas oleaginosas; preconiza a redução da ingestão de carne vermelha, doces e bebidas com açúcar.

A prática de exercício físico, caracterizada como atividade física realizada de forma estruturada, organizada e com objetivos específicos (SBC, 2016), é uma opção para a prevenção e tratamento não medicamentoso, se configurando com uma forma de controle ou como complemento do tratamento farmacológico da Hipertensão Arterial (HA). O exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas, resultantes de adaptações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular (MONTEIRO E FILHO, 2004). Entre as formas de exercício destaca-se o exercício de *endurance/aeróbio*: envolve grandes grupos musculares em atividades dinâmicas repetitivas que resultam em aumento da frequência cardíaca e do dispêndio de energia (MARQUES et al, 2015) e exercício de resistência: realizado contra uma força específica que se opõe e que tem como objetivo aumentar a força e/ou resistência muscular (MARQUES, et al, 2015). Segundo Reis et al (2016), têm-se aumentado a procura por exercício físico para a promoção da saúde, incluindo várias clientela, entre elas os hipertensos. O crescente número de academias em todo o Brasil e a procura por repercussões estéticas mostra que a exercício resistido está em momento de ascensão. A prática do treinamento resistido (TR) pode ser um grande aliado para o tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares, desde que seja bem orientado, uma vez que a OMS (2017) mostra que indivíduos sedentários têm de 20% à 30% mais de risco de morte por doenças crônicas. A orientação da OMS (2017) é de cerca de 150 minutos semanais de atividade física leve ou moderada ou, pelo menor, 75 minutos de maior intensidade. Indivíduos que praticam atividade física regularmente, por um período mínimo de 30 minutos diários, com intensidade moderada, diminuem drasticamente os riscos de

desenvolvimento de problemas relacionados à pressão arterial (LOPES e SANTOS, 2012). Em um estudo realizado por Bernardes (2012) mostra que portadores de hipertensão que realizaram treinamento de força (musculação) conseguiram reduzir a pressão arterial a níveis semelhantes aos obtidos por meio de medicamentos e mantiveram a redução por até quatro semanas após a interrupção do treinamento. O estudo utilizou a musculação convencional, com três séries por aparelhos com carga moderada durante 12 semanas de intervenção.

É possível encontrar recomendações a respeito da relação entre exercício e a resposta da PA, e desta forma o profissional prescreverá o treinamento com mais segurança. Porém, a literatura ainda não possui muitos estudos relacionando os métodos comumente usados nas academias, sendo assim não se tem tantas informações sobre as repercussões que podem causar respostas diferentes no processo de modulação autonômica cardíaca mediante diferentes métodos de treinamento. Esse estudo tem o objetivo de avaliar a resposta de dois métodos que são usados por anos no ambiente do treinamento resistido, sobre as respostas hemodinâmicas (valores de pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto). Dessa forma se tornando uma ferramenta útil para os profissionais de educação física, principalmente os que trabalham com prescrição de treinamento resistido.

O treinamento resistido vem crescendo cada vez mais, sendo perceptível o grande aumento do número de academias em todo o Brasil. As mulheres estão cada vez mais dentro desse ambiente “*fitness*”, havendo até academias exclusivas para mulheres. Em um estudo de análise de usuário de academia em João Pessoa, Filho (2016) mostra que em 2004 os homens constituíam 52% da população e as mulheres 48%, mas em 2015 as coisas mudaram e os homens eram 44% e mulheres 56%, sendo a estética corporal o principal motivo de adesão do público feminino. Freitas et al (2018), mostraram que a insatisfação com a imagem corporal é um dos motivos que fazem mulheres de diferentes faixas etárias a entrarem em academias á procura do treinamento resistido, com o objetivo de melhorarem sua aparência física na atualidade. Dessa forma, aumenta-se a probabilidade da presença de mulheres hipertensas nas academias, nas quais podem ser prescritos diversos métodos sem que exista uma comprovação científica que proporcione segurança nessa metodologia de treinamento.

Com relação aos impactos do treinamento resistido sobre as variáveis hemodinâmicas podemos observar que os estudos tendem a apresentar uma elevação da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e duplo produto, e ainda uma manutenção ou constância da pressão arterial diastólica durante o exercício. Conceição (2016) observou um aumento significativo dos valores da FC, PAS e DP em um estudo com 10 homens com



média de idade de 24 anos, treinados a mais de seis meses em um protocolo de 10 repetições com 75% da carga estipulada no exercício Agachamento no Hack e Led Press 45°. Tais resultados foram semelhantes aos encontrados pelo presente estudo, assim como o estudo de Farinatti e Assis (2000) mostrando que o DP segue um padrão de comportamento muito semelhante ao da FC, que também foi observado tal associação nos presentes resultados.

Brito et al (2013) concluiu em um estudo, envolvendo 20 idosas (hipertensas e normotensas) treinadas a no mínimo 6 meses em um protocolo de exercício resistido (intensidade leve e moderada), que o exercício resistido moderado parece ser mais benéfico em idosas hipertensas visto que sua resposta foi similar a resposta observada em idosas normotensas, além de não promover exacerbação da modulação autonômica cardíaca durante e após sua execução. Ainda Gomes et al (2015) buscando analisar as respostas cardiovasculares durante a realização do exercício de força em pacientes com doença arterial periférica (DAP), concluiu que há aumento acentuado da FC, PAS e PAD e que esse aumento não está associado a severidade da doença, assim podemos observar que indivíduos com a DAP e indivíduos saudáveis, encontrados no presente estudo, sofrem dos mesmos efeitos envolvendo essas variáveis hemodinâmicas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Hipertensão ocupava o segundo lugar das 10 grandes ameaças à saúde em 2019 pela OMS, atingindo cerca de 32,5% dos indivíduos adulto e 60% dos idosos e contribuindo com cerca de 50% das mortes por doença cardiovascular (DCV). Dessa forma, se constitui como uma preocupação não só do Brasil mas do mundo, pois além desses dados, atualmente, as pessoas consomem mais alimentos hipercalóricos, ricos em gorduras, açúcares simples e sal/sódio, agravando-se ainda mais a situação, principalmente quando relacionamos ao sedentarismo.

A orientação de um profissional de Educação Física com relação à prática de exercício é de extrema importância quando se trata de promoção de saúde para mulher dentro de todas suas especificidades. A intensidade do exercício, o volume (quantidade de séries, repetições e exercícios), descanso e o tipo de exercício, são variáveis importantes que requerem profissionais com conhecimentos específicos para lidarem com diferentes públicos. O número de pessoas que frequentam as academias tem aumentado e uma grande parte desse público são as mulheres, já mostrava Filho (2016) um aumento superior ao público masculino entre 2004 e 2015, além da demanda de indivíduos com alguma patologia associada a PA.

O treinamento resistido possui vários métodos os quais são comumente usados nas academias no dia-a-dia, mas será que alguns deles podem promover algum risco com relação à hipertensão ou alguma outra condição relacionada à pressão arterial? Uma vez que a presença das mulheres nas academias está em ascensão e que há uma preocupação relacionada a doenças como a pressão arterial, a busca de mais conhecimento para tornar o treinamento resistido mais seguro para esse público, é primordial.

Os indivíduos com algumas condições especiais, dentre elas a hipertensão, necessitam de cuidados especiais na prescrição do treinamento resistido, fazendo-se importante o monitoramento e a avaliação de algumas variáveis hemodinâmicas, como a frequência cardíaca, pressão arterial e o duplo produto, como forma de promover mais segurança ao aluno na hora da prática (SILVA e RECH, 2011). Diante de um cenário de prescrição de método de treinamento sem um referencial teórico envolvendo os riscos cardiovasculares, o presente estudo propõe um dos primeiros referenciais envolvendo métodos os métodos drop-set e bi-set em uma perspectiva de risco cardiovascular, fazendo-se importante para o profissional e sua prescrição a fim de oferecer mais segurança para os alunos quando submetidos a tais métodos no momento de praticar exercícios.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Geral

- Investigar e comparar o efeito agudo de dois diferentes métodos de treinamento resistido sobre variáveis hemodinâmicas em mulheres adultas normotensas saudáveis.

#### 1.3.2 Específicos

- Verificar o efeito agudo de diferentes métodos de treino de exercício resistido sobre Frequência Cardíaca (FC), em mulheres adultas normotensas saudáveis;
- Verificar o efeito agudo de diferentes métodos de treino de exercício resistido sobre Pressão Arterial (PA), em mulheres adultas normotensas saudáveis;
- Verificar o efeito agudo de diferentes métodos de treino de exercício resistido sobre Duplo Produto (DP), em mulheres adultas normotensas saudáveis.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 HIPERTENSÃO E SUAS REPERCUSSÕES

A pressão arterial (PA) é determinada pelo volume ejetado pelo coração nas artérias, pela elastância das paredes das artérias e pela taxa na qual o sangue flui para fora das artérias (MAGDER, 2018). Segundo, Magder (2018), a pressão arterial tem origem a partir de três tipos de energia: a Energia Elástica que é a pressão gerada a partir do volume dentro das estruturas vasculares esticando suas paredes criando uma força de recuo, com base nas propriedades elástica da estrutura. A Energia Cinética, devida à velocidade do fluxo do sanguíneo (apud Burton). E por ultimo a Energia Gravitacional, que é muito significativa na posição vertical do corpo humano, porque a posição do transdutor e a escolha do nível de referência têm um grande impacto no valor medido e é essencial que o nível de referência seja padronizado, pois os valores que darão em uma medição com o transdutor colocado na parte superior da cabeça e outro no nível do pé serão totalmente diferentes. Segundo, Miranda et al (2005) a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) observadas de maneira isolada não garante um nível significativo de segurança, porém a associação entre elas pode fornecer dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio, que se convencionou denominar de duplo-produto (DP), calculado a partir da multiplicação da pressão arterial sistólica (PAS) pela FC. Sabe-se que o DP é o melhor preditor indireto de trabalho do miocárdio durante exercícios, sendo de grande importância para a prescrição e monitoramento dessas atividades para indivíduos saudáveis ou que apresentam cardiopatias (MONTEIRO, OLIVEIRA e NETO, 2018). Em teste de esforço, elevações fisiológicas do DP podem indicar boa condição de irrigação coronariana e função miocárdica, enquanto que valores baixos de DP se associam a doença cardíaca e maior propensão à mortalidade (ANTONIO e ASSIS, 2017).

Segundo a SBC (2016), a condição chamada de pré-hipertensão é caracterizada pela presença da Pressão Arterial Sistólica (PAS) entre 121 e 139 e/ou Pressão Arterial Diastólica (PAD) entre 81 e 89 mmHg, e têm maior probabilidade de se tornarem hipertensos e terem riscos cardiovasculares. Popularmente chamada de pressão alta, a Hipertensão Arterial trata-se de uma doença crônica e degenerativa, caracterizada pelos níveis elevados da pressão sanguínea nas artérias e é o principal fator de risco para doenças cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral (AVC), (BCC, 2019). De acordo com a OMS, uma pessoa é considerada hipertensa quando sua pressão sistólica (contração

do coração) é maior que 140 milímetros de mercúrio (mmHg) e/ou a diastólica (relaxamento entre um batimento cardíaco e outro) igual ou maior que 90 mmHg. Nos Estados Unidos, essa classificação foi alterada em 2017 para 130x80 (BBC, 2019). A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é um dos mais importantes problemas da saúde pública do mundo atual (MINISTERIO DA SAÚDE, 2016). Segundo uma matéria da *British Broadcasting Corporation* (BCC 2019), existe tipos de hipertensão diferentes: o Primário, que é responsável por 95% dos casos e que começa mais na idade adulta, normalmente pessoas com histórico familiar da doença. O Secundário, responsável por 3 a 5% dos casos e que têm origem a partir de alguma enfermidade (hipertireoidismo, tumor na glândula suprarrenal e etc). A Hipertensão do Avental Branco, que os valores da pressão arterial dão anormais apenas quando medida no consultório e normais em ambulatório e residência. A Hipertensão Mascarada, que é o contrário, ou seja, valores alterados no ambulatório e residência e normais no consultório médico. Por ultimo, existe a Doença Hipertensiva Especifica da Gestação (DHEG), que se apresenta nas formas Pré-Eclâmpsia (aumento da pressão arterial junto a eliminação de proteína pela urina) e Eclâmpsia (piora do estado pré-eclâmpsia, provocando pressão muito alta e sintomas de convulsão, dor de cabeça e inchaço). A SBC (2016) ainda cita a Hipertensão Sistólica Isolada, que é definida como a PAS aumentada com relação a PAD normal.

Segundo o Ministério da Saúde (2019), a Hipertensão Arterial afeta um a cada quatro adultos no Brasil e as doenças cardiovasculares no Brasil, que têm como principal fator de risco a Hipertensão, têm-se: 34 mortes por hora, 829 óbitos por dia e mais de 302 mil óbitos no ano de 2017. Aproximadamente 35% da população têm essa doença (HA) e segundo dados do Ministério da Saúde, mais da metade nem sabe disso, e das pessoas que têm conhecimento, 50% fazem uso de medicação e dessas apenas 45% têm a pressão controlada (BCC, 2019). Em maio de 2017 foram coletadas informações de 7.260 pessoas no Brasil, e destas 3.396 (47%) eram hipertensas (BCC, 2019). Foi verificada associação positiva entre elevação da PA e indicadores antropométricos, tais como Índice de massa corporal (IMC), Circunferência abdominal (CA) e Percentual de gordura (%G), onde Moreira et al (2011) mostra que IMC maior que 24,49% kg/m<sup>2</sup>, CA aumentada, maior ou igual a 94cm para homens e maior ou igual a 80cm para mulheres e %G excessivo, maior ou igual a 25% para homens e 32% para mulheres, apresentavam respectivamente 2,75 – 2,53 e 3,01 vezes mais chances de ter elevação da PA. Segundo, Vigitel (2018), no estudo envolvendo um conjunto de 27 cidades brasileiras, a frequência de diagnósticos médicos de hipertensão arterial foi de 24,7%, sendo maior entre as mulheres (27,0%) do que entre homens (22,1%) e o percentual

dos indivíduos que referiram tratamento medicamentoso para a doença, as mulheres continuaram a frente com (87,8%) em comparação aos homens (77,6%).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS (2017), as doenças cardiovasculares são as principais causas de mortes no mundo: mais pessoas morrem anualmente por essas enfermidades do que por qualquer outra causa. A hipertensão arterial é uma das mais importantes causas modificáveis de morbi-mortalidade cardiovascular precoce na população adulta mundial, além de ser fator de risco independente para doenças cardiovasculares (MOREIRA et al, 2011). Assim o risco cardiovascular (CV) global deve ser avaliado em cada indivíduo hipertenso, pois auxilia na decisão terapêutica e permite uma análise prognóstica (SBC, 2016). Estima-se que 17,7 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2015, representando 31% de todas as mortes em nível global e desses óbitos, estima-se que 7,4 milhões ocorrem devido às doenças cardiovasculares e 6,7 milhões devido a acidentes vasculares cerebrais (OPAS, 2017). A Hipertensão torna-se preocupante associada a essa condição porque provoca estreitamento dos vasos e faz com que o coração precise bombear o sangue com cada vez mais força pra impulsioná-lo por todo o organismo e depois recebê-lo de volta (BCC, 2019). Assim, relata Amodeo na entrevista para a BCC, “se olharmos os atestados de óbito, veremos que a pressão alta desencadeou 80% dos casos de derrame cerebral e 60% dos de ataque cardíaco”.

A alimentação é um quesito muito importante com relação ao controle da Pressão Arterial (PA), já que o sobrepeso tem relação com o aumento da PA, além dos outros fatores de risco, sendo assim a aderência a um plano alimentar para esse público é de fato algo imprescindível. Dessa forma, a prática de realizar uma dieta para o controle da PA, está cada vez mais difícil já que temos diversas opções de rápido e fácil acesso, como os alimentos industrializados, o que contribui para a manutenção de um padrão dietético ruim para a população brasileira. A Abordagem Dietética para parar a Hipertensão (*Dietary Approach to Stop Hypertension - DASH*), é uma ótima estratégia onde Bricarello et al (2018), fala que o propósito da criação da dieta DASH foi, então, incorporar nutrientes com potencial efeito hipotensor, provenientes de alimentos comumente consumidos pela população e não de suplementos alimentares. Na 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), fala que esse modelo de dieta (*DASH*) enfatiza o consumo de frutas, hortaliças e laticínios com baixo teor de gordura; inclui a ingestão de cereais integrais, frango, peixe e frutas oleaginosas; preconiza a redução da ingestão de carne vermelha, doces e bebidas com açúcar. Outras dietas também são citadas, como a dieta do Mediterrâneo, dieta vegetariana e sugestões de redução de consumo de sódio, álcool, e associação ao consumo de ácidos graxos

insaturados, fibras (destacando o beta-glucano, presente na aveia e cevada), chocolate amargo (70%) e etc.

## 2.2 EXERCÍCIO RESISTIDO E HIPERTENSÃO

A condição de sedentarismo é uma condição prejudicial para o indivíduo, já que está associada a várias doenças. Assim, a aderência a alguma atividade física se faz necessária para a população geral em um contexto de saúde. A utilização de exercícios contra resistência, conhecidos também como exercícios resistidos, ou popularmente chamado de musculação, tem sido amplamente recomendada para diferentes populações especialmente para pessoas jovens ou idosas com ou sem doenças associadas (FARIAS, RODRIGUES e JUNIOR, 2009). O treinamento resistido (TR) vem crescendo durante os últimos anos, com uma maior consciência científica sobre seus reais benefícios tanto para a saúde e estética, como para a melhora do rendimento esportivo. Fleck e Kraemer (2017) descrevem o treinamento/exercício resistido como um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento, peso corporal ou uso de elásticos e etc. Dentro desse contexto, temos efeitos agudos, tardios e crônicos, que segundo Carmo et al (2007), os efeitos agudos são as respostas que acontecem em associação direta com a sessão do exercício físico, os efeitos agudos tardios são os que ocorrem ao longo das primeiras 24 ou 48 horas que se seguem a uma sessão de exercício e os efeitos crônicos, resultam da regularidade na realização do exercício físico. São exemplos de efeitos agudos: elevação da FC, PA e ventilação pulmonar. Efeitos tardios: discreta redução na PA e aumento da sensibilidade à insulina no músculo. E por último os efeitos crônicos: hipertrofia (aumento da fibra e secção transversa do músculo) e aumento de força. A relação de hipertrofia com o exercício, segundo Prestes et al (2016), tem início com a aplicação do estresse mecânico gerado pela contração muscular, estimulando as proteínas sinalizadoras a ativarem os genes que promovem síntese proteica. Já a ação do treinamento resistido com o aumento de força muscular, é decorrente do ajuste do organismo à sobrecarga do treinamento, no qual ocorrem alterações fisiológicas e estruturais (fatores neurais e musculares) (PRESTES et al, 2016). Além o aspecto físico, outros aspectos envolvem o TR, Canário, Dantas e Melo (2009) já diziam que além da melhoria fisiológica os efeitos psicológicos veem sendo discutidos principalmente no que se refere a transtornos psiquiátricos, como ansiedade, depressão e a síndrome do pânico.

Após conceituar o exercício resistido, é importante conhecer algumas variáveis que o permeia quando se fala em prescrição de exercício. Alguns conceitos básicos precisam ser ditos antes. Uma repetição é um movimento completo de um exercício. Uma série é um grupo de repetições realizadas continuamente, sem interrupção. A intensidade de um exercício resistido é estimada como um percentual de 1RM [repetição máxima ou qualquer carga de RM para o exercício (FLECK e KRAEMER, 2017)]. O volume de treinamento é algo essencial em uma periodização, que segundo Fleck e Kraemer (2017), é uma medida da quantidade total de trabalho realizados em uma sessão, semana, mês ou algum outro período de treinamento, envolvendo a frequência do treinamento (número de sessões de treinamentos por semana, mês ou ano), a duração da sessão de treinamento, o número de séries, repetições (por série) e o número de exercícios realizados por sessão que influem diretamente no volume total de treinamento. Outros fatores como descanso entre as series, respiração durante a ação muscular e ordem e métodos dos exercícios são fatores importantes nessa abordagem do TR.

A prática de exercícios físicos regulares tem seu benefício amplamente divulgado, principalmente na sua relação com a saúde, com a diminuição da incidência das doenças crônico-degenerativas e em especial a hipertensão (CANÁRIO, DANTAS e MELO, 2009). Tanto o exercício aeróbio quanto o exercício resistido apresentam efeitos hipotensores que ocorrem pós-exercícios, assim os exercícios são uma possível forma de prevenção ou mesmo de tratamento em casos de hipertensão arterial, além de proporcionar uma melhor qualidade de vida (PINTO et al, 2018). Vários estudos falam do exercício físico como prevenção ou agente redutor de riscos relacionados à hipertensão (FARIAS, RODRIGUES, JUNIOR, 2009, XAVIER, NAVARRO e NAVARRO, 2009 e CARMO et al, 2007), apesar de que antes os estudos só relacionavam os exercícios aeróbicos como seguros com relação aos benefícios relacionados a PA. Um estudo feito por Backes e Kemper (2018), analisou a relação da pratica de 20 minutos de exercício aeróbico e 20 minutos de exercício resistido respectivamente e o inverso, relacionando-os com as respostas a PA e o DP. Com relação ao individuo A, eles concluíram que quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado primeiramente a pressão arterial sistólica do pós-exercício foi maior do que quando o exercício cardiorrespiratório foi realizado subsequente ao exercício de musculação. E ao comparar as sessões, o DP apresentou maior aumento no pós-exercício quando o exercício cardiorrespiratório antecedia o exercício de musculação, e após 20 minutos houve maior queda no DP quando o exercício de musculação foi realizado no início da sessão e seguido pelo exercício cardiorrespiratório. Quanto ao individuo B, ao comparar as duas sessões



podemos observar que quando o exercício de musculação foi realizado primeiramente, a FC de 20 minutos de repouso apresentou maior queda do que quando o exercício cardiorrespiratório antecedia e o DP apresentou maior queda quando o TR antecedia o cardiorrespiratório. Assim mostrando que a proposta de realizar primeiro o TR e depois o exercício aeróbico seria mais benéfico para indivíduos hipertensos.

Quando se desrespeito a intensidade ainda se têm poucos saberes relacionados a respostas da pressão arterial em diferentes intensidades, mas Canário, Dantas e Melo (2009) falam que essa atividade quando de baixa intensidade, com pequenos pesos, melhora a resistência muscular localizada causando discretas elevações da pressão arterial durante o esforço, reduzindo-a posteriormente. Dessa forma, podemos considerar que mesmo com poucos esforços do praticante, ele ainda terá benefícios na PA com o TR. Desta forma, Farias, Rodrigues e Junior (2009), falam que em indivíduos sedentários e hipertensos, reduções na pressão arterial podem ser conseguidas com o aumento modesto na atividade física, acima dos níveis do sedentarismo, além do que o volume de exercício necessário para reduzir a pressão arterial pode ser pequeno, possível de ser atingido mesmo por indivíduos sedentários. A constatação da baixa da PA, que é um efeito agudo imediato hipotensivo após os exercícios, durante a recuperação em 60 minutos, pode ser observada quando comparado os resultados das pressões artérias no repouso e antes de iniciar o exercício (CARMO et al, 2007). Segundo, Xavier, Navarro e Navarro (2009) o exercício resistido com pesos parece causar um efeito hipotensor na pressão arterial, independente da intensidade e que o exercício resistido com pesos a 75% de 1 RM causa uma elevação da PA logo após ao término do exercício, o que não ocorreu com o exercício resistido com pesos a 45% de 1RM. A magnitude desta diminuição é bem variável dependendo da intensidade do exercício. A FC e a PA aumentam proporcionalmente em relação à carga e em relação à massa muscular envolvida no exercício, e as repostas parecem não serem linear indicando assim que as repostas circulatórias para o exercício de resistência são em grande parte determinados pela intensidade do esforço executado para cada pessoa (CANÁRIO, DANTAS e MELO, 2009). Assim, deve se considerar o estudo envolvendo métodos relacionados com a PA, FC e DP, averiguando a segurança de treinos comumente explorados nos ambientes de academia, muitas vezes sem nem saberem se o individuo/aluno (a) possui alguma doença relacionada à pressão arterial ou não.

Nesse sentido, é necessário mais investigações quanto à segurança dos exercícios resistidos para idosos e hipertensos, especialmente do ponto de vista da repercussão da modulação autonômica cardíaca (BRITO et al, 2013). É possível encontrar recomendações

em estudos que possam gerar uma direção para o profissional de educação física na prescrição do treinamento para indivíduos hipertensos relacionados os cuidados com as variáveis hemodinâmicas pertinentes. Por exemplo, Silva e Rech (2011), falam que a utilização de cargas submáximas, maiores repetições e intervalos de repouso muito curtos, aumentam os valores das variáveis hemodinâmicas (PA, FC e DP). Já Forjaz et al (2003), acrescenta que o exercício resistido de alta intensidade (força/hipertrofia) não têm mostrado nenhum efeito hipotensor na população hipertensa e promovem picos pressóricos extremamente elevados durante sua realização. O autor ainda diz que o exercício resistido de baixa intensidade mostra que os aumentos da PA são seguros e que existe alguns indicativos que possam apresentar efeito hipotensos em longo prazo, sugerindo-o sua inclusão como complemento ao exercício aeróbico. Ainda, Brito et al (2013), considera que o exercício resistido de baixa intensidade (40%RM) e de moderada intensidade (60%RM), podem ser considerados seguros para idosos hipertensos em comparação com congêneres normotensos.

### 2.3 MÉTODOS DO TREINAMENTO RESISTIDO

Atualmente existem inúmeros sistemas de treinamento de força difundidos na área da musculação a fim de manipular de diferentes formas a ordem e número de exercícios, número de repetições e peso utilizado (SCALDAFERRI, 2009). No ambiente de academia encontramos facilmente o uso de diversos métodos do TR, sendo esses, parte do cotidiano de vários praticantes e atletas, no qual os profissionais de educação física estão habituados a explorarem em seus alunos de nível moderado á avançado, Tenha em vista que os métodos de treinamento aumentam a intensidade dos exercícios manipulando diversas variáveis (uma ou mais, de cada vez). Inicialmente os sistemas de treinamento foram desenvolvidos de forma empírica por treinadores de força, levantadores de peso ou fisiculturistas, com a intenção de suprir as necessidades e os objetivos ligados aos resultados do treinamento, como, por exemplo, a alteração da composição corporal e aumento de força (SCALDAFERRI, 2009). A utilização desses métodos está diretamente relacionada ao nível de treinamento, individualidade biológica, variação de estímulos e potencialização de resultados. Diante disso tudo, algumas variações são importantes quando se trata da organização dos métodos de treinamento, como a escolha dos exercícios, a ordem dos exercícios, peso, tempo de intervalo entre os exercícios, intervalo entre séries, tempo de execução (contração concêntrica e excêntrica), e período máximo indicado para o uso de cada método (PRESTES et al, 2016 e SALLES e SIMÃO, 2014. ).

Dentre os métodos podemos citar o bi-set, tri-set, dropset, pirâmide, circuito, supersérie, pré-exaustão, exaustão e outros. (RODRIGUES 2001, SCALDAFERRI 2009, SALLES e SIMÃO 2014 e GENTIL, 2014). A seguir entenderemos alguns dos métodos citados acima e exemplos práticos na prescrição de treinamento.

### 2.3.1 Método Drop-set

Segundo Gentil (2014), o método Drop-set ou série descendente, pode ser caracterizado em três passos: inicialmente a realização do movimento com a técnica correta até a falha concêntrica, depois a redução da carga, 20% segundo Salles e Simão (2014), após a falha e em seguida realização do movimento novamente com a técnica correta até a nova falha concêntrica. Prestes et al (2016) fala que o número de remoção de carga não está claramente definido, dependendo do grau de resistência à fadiga do praticante e do tempo de treino e que esse método produziu aumento na área de secção transversa, resistência muscular e força. Um exemplo, é executar o exercício de extensão de cotovelo na polia alta, realizada com 8 placas inicialmente até a falha concêntrica e em seguida diminuir para 6 placas e continuar o exercícios até não completar a fase concêntrica novamente.

### 2.3.2 Método Bi-set

Gentil (2014) caracteriza o Método Bi-set, em executar consecutivamente e sem descanso dois movimentos para o mesmo grupamento muscular. O número de repetições a serem realizadas depende do objetivo do cliente, e deve-se lembrar que, como não existem intervalos entre repetições, elas se somam, contando como apenas uma serie (PRESTES et al, 2016). Um exemplo seria a realização de uma puxada pela frente e, logo em seguida, realizar uma remada sentada.

### 2.3.3 Método de Pré-exaustão

A ideia desse método seria intensificar o trabalho sobre os grupamentos musculares principais, sem que outros músculos tivessem interferência negativa (PRESTES, et al 2016). Segundo Rodrigues (2001), consiste em realizar um super-set ou um tri-set, com um exercício complementar (maior isolamento) para um grupo muscular, e em seguida, sem intervalo de recuperação, passar para o exercício básico, visando trabalhar o mesmo

grupamento muscular. Já Prestes et al (2016) fala que esse método preconiza a utilização inicial de exercícios monoarticulares/isolados e depois multiarticulares, sendo que o número de exercícios monoarticulares ou multiarticulares devem ser definidos em função do grau de dificuldade e do direcionamento específico do programa. Um exemplo é a realização de um crucifixo com halteres (uniarticular) seguindo de um supino na barra (multiarticular)

#### 2.3.4 Métodos de Pirâmide

Os Métodos de Pirâmide consistem na manipulação da intensidade de carga de forma crescente ou decrescente com a progressão das séries modificando de forma inversa o número de repetições em cada série executada (SALLES e SIMÃO, 2014). O sistema piramidal pode ser entendido como um sistema de múltiplas séries, mas com a variação em relação ao modelo convencional, no qual de uma série para a outra o peso será modificado, assim como o número de repetições (PRESTES et al, 2016). Vale acrescentar que o intervalo entre as séries podem ser manipulados de acordo com o objetivo, nível de treinamento e carga levantada.

#### 2.3.5 Método de Exaustão

O Método de Exaustão também denominado de “series até a falha” consiste na realização das repetições até a exaustão muscular com a técnica correta, ou seja, até que em uma repetição não seja completada totalmente (contração concêntrica), por exemplo, a realização do exercício rosca direta na barra, onde o indivíduo irá alcançar a exaustão momentânea quando não for possível realizar a flexão de cotovelo completa. Prestes et al (2016) enfatiza a realização da série até a fadiga, desta forma o treino será sob condição de RM, ou seja, após a determinar do número de repetições a serem realizadas, ele não poderá realizar mais repetições que o predeterminado (sempre atingindo a falha concêntrica momentânea).

#### 2.3.6 Método Circuito

O Método Circuito é um modelo de treinamento que utiliza um espaço menor e possibilita o desenvolvimento de diferentes capacidades físicas. O mesmo envolve a utilização de pesos, barras e outros elementos em forma de estações, onde os praticantes

progridem, trocando uma estação pela outra, trabalhando grupos musculares variados de forma alternada (SALLES e SIMÃO, 2014). Segundo Prestes et al (2016) esse sistema baseia-se na execução dos exercícios de um programa de treino na sequência em que foram estruturados, sem intervalo ou com um intervalo mínimo entre eles, normalmente usado com programa alternado por segmento, diminuindo os intervalos e aumentando o estresse aeróbico. Nesse método também se é comum ver uma variação introduzindo exercícios aeróbicos, como pedalar na bicicleta, corridas na esteira, subida em escadas, aumentando a ação cardiovascular durante o circuito, sendo introduzidos dentro do circuito propriamente dito ou entre a passagem por todo o circuito completo, no período de descanso entre um circuito e outro.

#### 2.4 SUPERVISÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Ao se organizar uma sessão de treino, muitas metodologias do treinamento podem ser utilizadas para dar a variabilidade de um treinamento e promover uma série de adaptações no aluno, aonde cabe aos profissionais se qualificar e dominar tais métodos para beneficiá-los na hora da prescrição do treinamento, considerando os aspectos individuais, objetivos, nível de treinado e fatores emocionais na hora de escolher o método que será aplicado, por isso é importante uma supervisão profissional durante o treinamento. No momento de escolher um local para treinar, diversos fatores são levados em consideração, como proximidade de casa/trabalho, estrutura física, preço, tipo de público que frequenta... No entanto, o fator principal muitas vezes é negligenciado: a qualidade do acompanhamento profissional (GENTIL, 2014). No Brasil, é obrigatório que o profissional de educação física seja devidamente registrado no CREF (Conselho Regional de Educação Física) para supervisionar os seus alunos. Isso é uma forma de proteger o praticante, garantindo a sua segurança e os seus resultados (GENTIL, 2014). Na realidade encontramos no ambiente de academias um grande número de estagiários e um profissional formado no horário, o que em termos financeiros é positivo para a academia, porém coloca-se em risco a qualidade do serviço oferecido, já que muitos desses estagiários, às vezes nem passam por uma capacitação de qualidade para entrar no ambiente profissional. Isso sem falar do grande número de indivíduos que exercem a profissão de forma ilegal, comumente encontrada em academias de pequeno porte em periferias, porém em algumas academias grandes e em bairros nobres também há esses tipos de “profissionais ilegais”, normalmente associado à amizade com os donos da academia, o que coloca tanto à academia como o próprio

indivíduo e ainda mais grave o aluno, em uma situação de risco, cabível a medidas legais determinadas pelo CREF.

Uma situação que também interfere de forma direta no treinamento é a super lotação em algumas academias, como cita Gentil (2014), uma tendência vem preocupando os profissionais mais atentos e comprometidos: a criação e disseminação de locais na qual a supervisão é negligenciada, seja pela qualidade, seja pela quantidade de professores. Para que o profissional saiba usar os métodos aqui citados de forma efetiva, ele tem que no mínimo dominar as variáveis do treinamento, como velocidade, intervalos, ângulos de movimento, ajuste de cargas, fatores mecânicos e individuais, volume, intensidade, entre outras. Esse conhecimento que na formação é oferecido, disciplinas como Anatomia, Cinesiologia, Biomecânica, Fisiologia, Fisiologia do Esporte, Treinamento Desportivo, Musculação e outras com o intuito de promover o ensino básico sobre essas variáveis da prescrição de treinamento, sendo necessário um aprofundamento dessas questões além as disciplinas do currículo acadêmico para que tenha um domínio real para a atuação profissional de forma segura e responsável. A realidade demonstra que pessoas sem qualquer respaldo científico, muitas vezes, prescrevem treinamentos se baseando em repetições de conceitos e ideias infundadas (FREITAS, 2013). Segundo, Freitas (2013), a respeito da orientação sobre a musculação, diz que todos os alunos, durante as primeiras conversas, destacaram que o educador físico tenha sua devida importância, mas, alguns relataram que poderiam chegar aos seus objetivos sem o acompanhamento de um profissional qualificado. Isso põe em jogo se estamos exercendo nossa profissão de forma adequada, buscando conhecimento e aprofundamento nas áreas que mais atuam no ambiente profissional.

## 2.5 TREINAMENTO RESISTIDO E MULHER

Os benefícios da atividade física têm sido comprovados em ambos os sexos. Na mulher esta abordagem adquire algumas características próprias que incluem desde as diferenças do perfil hormonal, passando pela incidência de determinadas patologias, até as respostas e adaptações ao exercício (LEITÃO et al, 2000). Tendo em vista a crescente presença do público feminino em academias, é de extrema importância o conhecimento sobre alguns aspectos do treinamento relacionados à mulher. Uma das maiores razões da busca do TR por mulheres têm questões estéticas, como Filho (2016) diz que a um dos motivos principais para a adesão feminina ao TR é a insatisfação com a imagem corporal, fazendo mulheres de

diferentes faixas etárias a entrarem em academias com o objetivo de melhorarem sua aparência física. Os homens possuem maior massa muscular em termos absolutos e relativos (por peso corporal total), enquanto que mulheres possuem maior percentual de gordura corporal (LEITÃO et al, 2000). O acúmulo de tecido adiposo, faz com que um dos principais motivos estéticos ligados à aparência física seja o processo de emagrecimento, sem falar que o excesso de peso predispõe o organismo a uma série de doenças, como insuficiência cardíaca, trombozes e hemorragias cerebrais e, trombozes coronarianas (NUNES e SOUSA, 2014). Segundo Nunes e Sousa (2014) o TR vem se mostrando eficiente para todas as populações quando aplicado objetivando a manutenção e o aumento da massa magra, além a redução na composição corporal de indivíduos submetidos a protocolos de TR de médio/longo prazo e intensidades que variam de média a alta. Outros fatores específicos da mulher segundo Leitão et al (2000) é o volume de cada fibra, seja tipo I ou II, serem maiores nos homens, caracterizando maior potência e *endurance* muscular. A resposta a redução da PA, onde alguns trabalhos mostram que a mulher através do exercício apresentou uma redução dos níveis tensionais mais eficientes que o homem e durante exercícios aeróbicos

O fato que temos um maior número de idosos no Brasil, como diz em uma matéria publicada no Jornal da USP (Universidade de São Paulo): segundo dados do Ministério da Saúde, o Brasil, em 2016, tinha a quinta maior população idosa do mundo, e, em 2030, o número de idosos ultrapassará o total de crianças entre zero e 14 anos. Diante do aumento do público feminino a aderência ao TR em academias e aos dados que sugerem a continuação de uma crescente sociedade de idosos, teremos um público feminino mais velho nos próximos anos. Deste modo, o período climatério, segundo Tairova e Lorenzi (2011), período da vida que se estende dos 35 aos 65 anos, causando o esgotamento folicular ovariano que ocorre em todas as mulheres de meia idade, levando a um estado progressivo de hipoestrogenismo que culmina com a interrupção dos ciclos menstruais (menopausa), será algo mais presente que hoje, apesar de não ser difícil encontrar mulheres dentro dessa faixa etária nas academias. Segundo, Leitão et al (2000) nas últimas décadas houve aumento significativo da incidência de doenças cardiovasculares na mulher. Assim diante do aumento da população idosa, aumento do público feminino em academias e a prevalência de hipertensão nessa faixa etária, se faz necessário um acompanhamento um profissional qualificado para a prescrição do treinamento.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo experimental, descritivo, com abordagem quantitativa, do tipo *crossover*. A pesquisa descritiva baseia-se na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação, análise e descrição objetiva e completa. O estudo experimental tenta estabelecer relação de causa efeito, ou seja, uma variável independente é manipulada para julgar seu efeito na variável dependente (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

#### 3.2 SUJEITOS

A amostra foi composta por 10 sujeitos do gênero feminino, com experiência no treinamento resistido de no mínimo 6 meses ininterruptos e que frequentam a Academia Life Treinamento Personalizado, no quais foram submetidos aos seguintes critérios. Critérios de Inclusão: sujeitos normotensos saudáveis; sexo feminino; com idade entre 22 e 43 anos; não possuir histórico pessoal de doença cardiovascular; com experiência em ER há pelo menos 6 meses ininterruptos; fora do período menstrual (10 dias após o último dia de menstruação); não está no período da menopausa; sem cafeína 12 horas antes da intervenção; sem álcool 12 horas antes da intervenção; sem qualquer efeito ergogênico durante a intervenção; sem tabaco; sem osteoporose diagnosticada; sem problemas osteomioarticulares que impeça ou limite a realização do exercício proposto; não fazer uso de qualquer medicamento ou drogas que estimulem o sistema cardiovascular. Critérios de Exclusão: não completar as etapas de intervenção ou coleta de dados.

Todos os sujeitos foram informados a respeito dos objetivos do estudo e sobre todos os procedimentos de sua participação na pesquisa. O protocolo de estudo foi encaminhado à Comissão de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Ceará - UFC. Este projeto se enquadra na categoria II da regulamentação de pesquisa no homem, no Brasil (BRASIL, 1996), onde de acordo com o artigo 13 da referida resolução, solicitará termo de consentimento assinado por escrito (Apêndice A). Este projeto foi cadastrado na Plataforma do Conselho Nacional de Saúde (Plataforma Brasil), pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) com o N° CAAE39015820.0.0000.5045.



### 3.3 PROTOCOLO

Os sujeitos foram recrutados na Academia Life Treinamento Personalizado. Após utilizar critérios de Inclusão, e os 10 sujeitos foram submetidos a ambos os protocolos (método drop-set e método bi-set), sendo sorteado a cada um qual método seria o da 1ª intervenção e da 2ª intervenção. Dessa forma o estudo seguiu da seguinte forma:

Etapa 1: avaliação da carga máxima e antropométrica (massa corpórea, estatura e IMC);

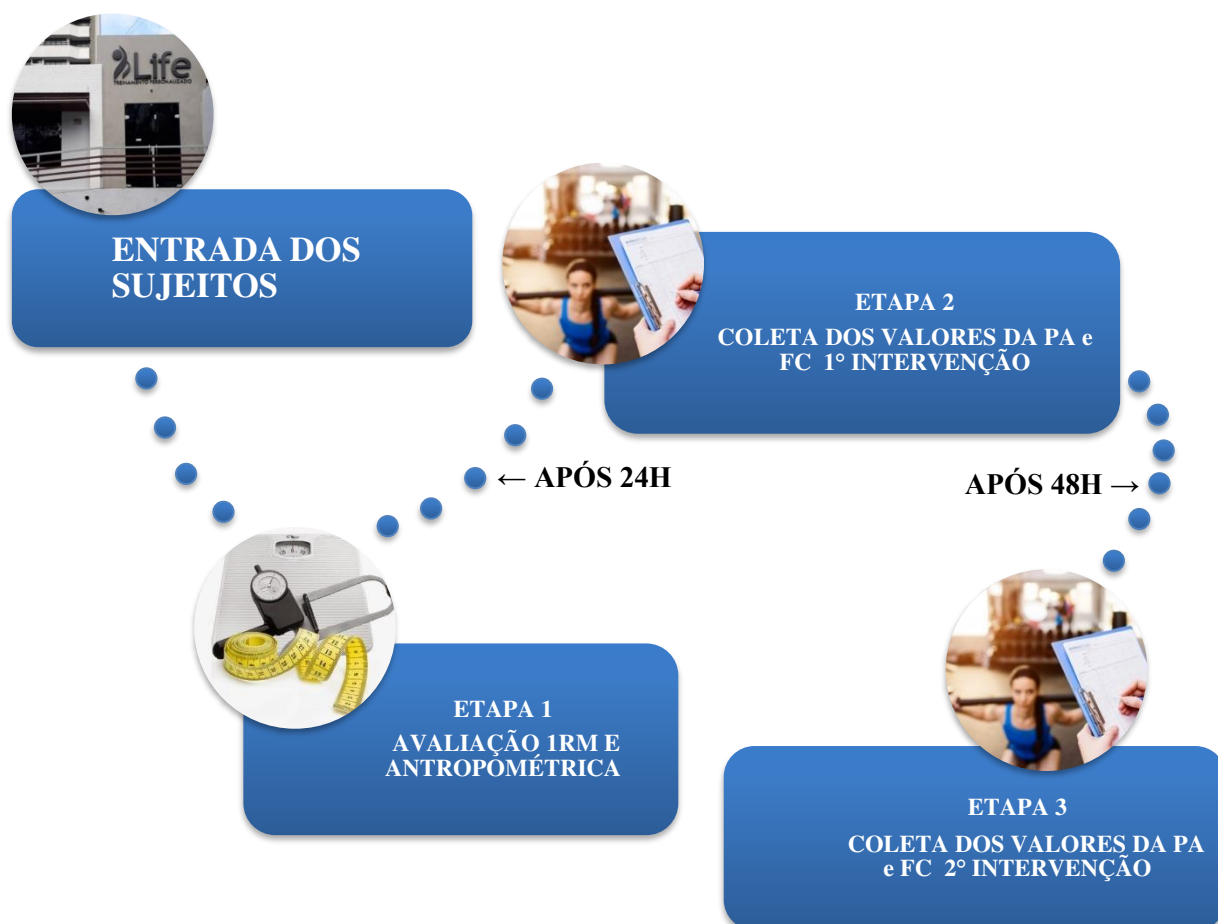
Etapa 2 (24 horas após etapa 1): ao chegarem na academia os sujeitos sentaram e foi aferida a PA repouso e FC repouso (10' antes da intervenção); após executarem a 1ª Intervenção (sorteio), e ao final de cada série foi aferida PA e FC; 10' após terminada a Intervenção, foi aferido a PA pós exercício e FC pós exercício.

Etapa 3 (48 horas após etapa 2): ao chegar na Academia os sujeitos sentaram e foi aferida a PA repouso e FC repouso (10' antes da intervenção); após executarem a 2ª Intervenção (sorteio), e ao final de cada série foi aferida PA e FC; 10' após terminada a Intervenção, foi aferido a PA pós exercício e FC pós exercício.

Os sujeitos foram orientados, no período de intervenção, a manter seus hábitos alimentares e comportamentos originais diários.

### 3.4 FLUXOGRAMA DO DESIGN DO ESTUDO

**Ilustração 01:** Fluxograma do Design do Estudo.



### 3.5 TESTE DO NÚMERO REPETIÇÕES MÁXIMAS

Repetições máximas (RM) é o número máximo de repetições por série que pode ser realizado com a técnica correta utilizando-se determinada carga. Diante disso, a carga mais pesada que possa ser utilizada em uma repetição completa de um exercício é considerada 1RM (FLECK; SIMÃO, 2008). A porcentagem de 1 RM para prever o número de repetições máximas em determinado exercício não se mostra fidedigna, sendo dependente do indivíduo, treinado ou não, e da massa muscular recrutada, que eleva o número de repetições previstas, quanto maior for essa massa, além da precisão ser menor quanto mais alto o número de repetição (ARAZI e ASADI, 2011; DOHONEY et al, 2002). Portanto, foi utilizado o Teste de repetições máximas com base na equação de Bryzcki (1993), para determinar a carga para que o indivíduo realizasse 10 RM bilateral no aparelho *leg-press* 45° e na cadeira extensora. Os indivíduos fizeram o teste com uma determinada carga submáxima até 1 ou 10 repetições, tendo em vista que se esse número de repetições excederem 10 o teste se torna menos preciso (BRYZCKI, 1993). Os valores da carga e número de repetições foram colocados na equação de Bryzcki  $1RM = \text{Peso Levantado} / [1,0278 - (0,0278 \times \text{Repetições})]$  estimando seu RM e daí diante utilizado os dados como base nos protocolos já citados nesse trabalho.

### 3.6 PROGRAMA DE EXERCÍCIO RESISTIDO DINÂMICO (ERD)

Cada exercício foi realizada da seguinte forma: aquecimento específico de 2 séries no *leg-press* 45° com 50% da carga encontrada no teste de RM. Após 2 minutos de descanso, iniciamos o procedimento para a coleta de dados. Foi utilizado a máquina *leg-press* 45° com carga de 75 % encontrada no teste, com o banco a uma posição de 45°, com os pés na placa e com abertura lateral equivalente a distância dos ombros. As participantes realizaram a ação excêntrica até as pernas formarem um ângulo de 45 graus em relação às coxas (flexão joelhos), e após ocorrer extensão completa da articulação do quadril e joelho, finalizava-se uma repetição. Também foi utilizado a máquina Cadeira Extensora, iniciando o movimento com o joelho flexionado a 80°, ângulo delimitado pela própria regulagem da máquina, realizando uma extensão completa e retomando a angulação inicial, usando o mesmo tempo de contração concêntrica/excêntrica do *leg press* 45° (2:2) e 75% da carga encontrada no teste para 10 repetições.

Para a realização do método drop-set, foi utilizado o *leg-press* 45° com 75% da carga encontrada no teste de RM para realizar 10 repetições, seguida da realização de mais 10 repetições sem descanso após a retirada de 20% da carga. No método Bi-set além do *leg press* 45° também foi utilizada a cadeira extensora, sem intervalo entre um exercício e outro, ambos com 75% da carga encontrada no teste de RM, e realizando 10 repetições em cada um dos exercícios.

As fases concêntricas e excêntricas foram controladas com um tempo de 2 segundos para ambas as fases, utilizando-se de um metrônomo. Os participantes foram desencorajados a realizar a manobra de valsava durante o exercício, pois a mesma eleva a PA (WADA et al, 2014).

Todas as coletas foram realizadas pelo período da manhã, entre 8h às 12h, pois a resposta hipotensora pós-exercício variam de acordo com a hora do dia (JONES et al, 2008). As sessões foram supervisionadas pelo coordenador da pesquisa. Segue o programa do protocolo para o estudo.

**Tabela 01:** Programa do treino resistido do estudo

Protocolo	Método drop-set	Método bi-set
Exercício	<i>Leg-press</i> 45°	<i>Leg-press</i> 45° Cadeira extensora
Intensidade	Moderada	Moderada
Carga (%RM)	75% 55%	75% e 75%
Faixa de repetição	10-12	10-12
N° de repetições escolhidas	10-10	10-10
Intervalo entre as séries (minutos)	2	2

### 3.7 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Foi registrado idade e os dados antropométricos dos sujeitos, como massa corpórea (m), estatura (h) e, Índice de Massa Corpórea (IMC). Para registrar os dados da massa corpórea foi utilizado à Balança digital Glass 200 Control G Tech, para registrar a estatura foi utilizado o Estadiometro Portátil Personal Caprice Sanny – ES2060. Procedimento para mensuração da Massa Corpórea: o avaliado se posicionou em pé de costas para a escala da balança, com afastamento lateral dos pés estando a plataforma entre os mesmos; em seguida

sobre e no centro da plataforma, ereto com olhar num ponto fixo à sua frente; o avaliado estava descalço e vestido somente de short e camisa (MATSUDO, 2000). Procedimento Coleta da Estatura: o avaliado ficou descalço e usando camiseta e short; foi orientado a se colocar na posição ortostática com os pés unidos no estadiômetro; foi procurado por em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital; a medida foi realizada com o indivíduo em apnéia inspiratória e com a cabeça orientada no plano de Frankfurt, paralelo ao solo; a medida foi feita com o cursor em ângulo de 90° em relação à escala (MATSUDO, 2000). Procedimento de Coleta do IMC: foi utilizado a Fórmula de Quetelet para identificar o Índice de Massa Corpórea ( $IMC = p / h^2$ ) ( $kg/m^2$ ) (MATSUDO, 2000).

### 3.8 VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES: FC, PA E DP

As aferições das variáveis cardiovasculares foram feitas nas condições de repouso e em exercício, com auxílio dos mesmos equipamentos. A mensuração do Duplo-Produto (DP) foi realizada multiplicando o valor de repouso da FC e PA Sistólica.

Coleta em repouso: as participantes permaneceram sentadas por 10 minutos em uma sala da academia que é climatizada e silenciosa. A FC também foi medida antes e durante a sessão de treinamento, sendo registrada durante os dois minutos de intervalos entre as séries e no final do protocolo, com o uso de um cardiofrequencímetro Polar® S810 (Kempele, Finlândia). A PA foi aferida entre os dois minutos de intervalo entre as séries e no final do protocolo, utilizando o equipamento no braço esquerdo por 3 vezes, considerando-se para registro a medida intermediária das 3 medidas, pelo método indireto auscultatório, com auxílio de um manômetro tipo coluna de mercúrio Heidji® (São Paulo, Brasil) e um estetoscópio Rappaport® Premium, cor Preta (São Paulo, Brasil). O padrão de medida seguiu as recomendações da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2007; CASTANHEIRA-NETO; COSTA-FILHO; FARINATTI, 2010), onde foi realizada sempre pelo mesmo avaliador, tanto em repouso, quanto em exercício.

As participantes foram orientadas a não contrair os braços, mantendo o braço esquerdo utilizado para a medida na posição de supinação, com cotovelo levemente flexionado e apoiado em um suporte próprio para o exercício de pernas. As medidas foram

feitas pelo mesmo avaliador treinado. Os passos da aferição da PA em exercício de força estão conforme (POLITO et al., 2003):

#### Passo 1: Ajuste do Manguito:

- Antes de iniciar a avaliação, verificar a altura do posicionamento da coluna de mercúrio (deve posicionar-se na altura dos olhos do avaliador);
- A sala de avaliação deve ter boa luminosidade e baixo ruído;
- Certificar-se de que o manguito esteja completamente vazio;
- O braço deve estar apoiado em suporte próprio (estável) e em altura adequada (ao nível do coração);
- O cotovelo deve estar levemente flexionado e a mão em supinação;
- A braçadeira de velcro é a que apresenta melhor fixação sob o ponto de vista de ajuste ao braço (evita-se compressão excessiva ou frouxidão);
- Deve-se fixar a braçadeira 2,5 cm acima da fossa antecubital, de modo que o fulcro do manguito esteja centralizado sobre a artéria braquial;
- A campânula do estetoscópio deve ser colocada sobre a artéria braquial. O manguito não deve encobri-lo;
- O tamanho do manguito deve ser adaptado ao sujeito avaliado.

#### Passo 2: Durante o Exercício:

- Exercícios com elevada movimentação podem comprometer a precisão da medida;
- Exercícios que solicitem ambos os braços devem ser desencorajados para a aferição;
- O braço no qual ocorrerá a medida não deverá se contrair durante todo o exercício;
- É necessário estipular o número de repetições e o período de tensão em cada repetição, para que o avaliador prepare-se para o momento exato de insuflar e desinflar o manguito;
- A coluna de mercúrio deve estar na altura dos olhos do avaliador, podendo ser suspensa em superfície plana e estável (p. ex.: cadeira, mesa etc.).

#### Passo 3: Medida da PA:

- Exercícios que solicitem grande massa muscular (como o *leg press*) ou que sejam realizados com elevado número de repetições (superior a 15) podem induzir valores pressóricos acima de 200 mmHg;

- É indicado, nesses casos, realizar medida piloto para determinar o valor de pico da PAS. Durante a medida, aconselha-se inflar o manguito até um valor cerca de 30 mmHg superior ao previamente determinado.

#### Passo 4: Registro do Valor da PAS:

- Em exercícios com até 6 repetições, com tempo de tensão de 2s para as fases ‘concêntrica’ e ‘excêntrica’, a abertura da válvula deve ocorrer a partir da antepenúltima repetição;
- A determinação do valor sistólico deve ocorrer entre 4 e 6 s após a abertura da válvula. O registro do valor sistólico deve coincidir com o término do exercício;
- A razão de descenso da pressão do manguito, em usuários de drogas anti-hipertensivas, deve ser adaptada, pelo fato de tais pacientes apresentarem alterações na duração do ciclo cardíaco;
- Em caso de suspeita de erro na aferição, o manguito deverá ser totalmente esvaziado antes de uma nova medida. O avaliado deve recuperar-se adequadamente para um novo esforço;
- Para confirmação do valor obtido para PAS, é aconselhável aferir o pulso radial durante a medida;
- Não se devem arredondar os valores pressóricos (p. ex.: em 5 ou 10 mmHg).

#### Passo 5: Registro do Valor da PAD:

- Ao menor ruído de Korotkoff (4º ou 5º) auscultado de forma segura, consideram-se os valores da PAD;
- Recomenda-se controlar o nível de ruído na sala de aferição (p. ex.: música, marcha em esteira, conversas etc.);
- Recomenda-se testar a confiabilidade dos valores de PAS e PAD (p. ex.: coeficiente de correlação intraclasse ou erro padrão da estimativa) (POLITO et al., 2003).

### 3.9 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A análise dos dados foi realizada utilizando a estatística descritiva (médias e desvios padrão) e inferencial (Teste de Friedman). A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Em função das variáveis não terem apresentado distribuição normal, utilizamos o teste de Friedman seguido pelo teste post hoc de Wilcoxon com correção de Bonferroni para comparar as variáveis ao longo dos momentos (intra grupo). Adotou-se um nível de significância de 5%.

Para os dados comparativos entre os métodos foi utilizado análises em One Way ANOVA , com pós teste de Tukey para amostras paramétricas. Os dados não paramétricos foram analisados em teste de Dunn. Adotou-se um nível de significância de 5% para ambos.



#### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar as repercussões sobre a PA, FC e DP em dois métodos do treinamento resistido (drop-set e bi-set), frequentemente usados nos ambientes de academias, em sujeitos do gênero feminino, com experiência em treinamento resistido (há pelo menos 6 meses), sem histórico pessoal de doenças cardiovasculares (DCV) e sem problemas osteomioarticulares que impedisse ou limitasse a realização dos protocolos propostos. Os sujeitos foram orientados, no período de intervenção, a manter seus hábitos alimentares e comportamentos originais diários.

##### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DO ESTUDO

Na tabela 02, apresentamos os dados com o objetivo de identificar o perfil dos sujeitos, sendo 10 mulheres adultas jovens (participantes de ambos os protocolos), com índice de massa corporal (IMC) de peso adequado, segundo classificação da OMS presente no Ministério da Saúde (2017). A estatura estava dentro da média brasileira, segundo dados da BBC News (2016), e os valores de força representativos de indivíduos que possuem certa experiência em treinamento resistido.

**Tabela 02.** Descrição dos sujeitos.

VARIÁVEIS	GRUPO
Sujeitos	10
Idade	33,1 ± 5,12
Gênero	Feminino
Massa Corporal	62,6±7,65
Estatura	1,598±0,04
IMC	24,5±3,37
RM leg 45°	290,73kg
Rm cad extensora	106,61kg

\*Classificação IMC (OMS): Baixo peso <18,5; Peso Adequado ≥ 18,5 e < 25; Sobrepeso ≥ 25 e < 30; Obesidade ≥ 30

\* Estatura média do brasileiro (BBC): homem 1,73m e mulher 1,60m.

## 4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

O presente estudo não constatou diferenças significativas na comparação dos dados da FC entre os métodos drop set e bi-set, com base no teste de Tukey e exposto no gráfico 01, no qual os valores de P para todos os momentos, repouso, 1ª série, 2ª série, 3ª série e pós, foram maiores que o nível de significância do estudo (0,05), expressados em >0,999 - 0,988 - 0,988 - 0,999 e 0,999, respectivamente. Esses valores podem ser observados na tabela 03.

**Tabela 03:** Dados da FC do teste de Tukey entre drop-set e bi-set.

<b>Teste de comparações múltiplas de Tukey</b>	<b>Diferença média</b>	<b>95,00% CI de diferença</b>	<b>Significativo?</b>	<b>Resumo</b>	<b>Valor P ajustado</b>
DS_FC_rep vs. BS_FC_rep	0,9	-21,43 to 23,23	No	ns	>0,9999
DS_FC_1 vs. BS_FC_1	-7,2	-29,53 to 15,13	No	ns	0,9884
DS_FC_2 vs. BS_FC_2	-7,2	-29,53 to 15,13	No	ns	0,9884
DS_FC_3 vs. BS_FC_3	-5,2	-27,53 to 17,13	No	ns	0,999
DS_FC_pos vs. BS_FC_pos	5,2	-17,13 to 27,53	No	ns	0,999

\* FC = Frequência Cardíaca; CI= intervalo de confiança; DS = Drop-set; rep = repouso; BS = Bi-set; rep = repouso.

Quanto aos dados intra grupo, os resultados do teste de Friedman, presente na tabela 04, mostraram que a FC foi significativamente maior no método drop-set da 1ª, 2ª e 3ª série com relação à FC em repouso ( $p=0,001$ ) e também valores significativamente menores na FC pós com relação à FC da 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ). No método bi-set, tivemos os mesmos resultados, no qual a FC da 1ª, 2ª e 3ª série foram significativamente maiores que a FC em repouso ( $p=0,001$ ) e a FC pós foi significativamente menor que à FC da 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ).

**Tabela 04:** Análise estatística do teste de Friedman.

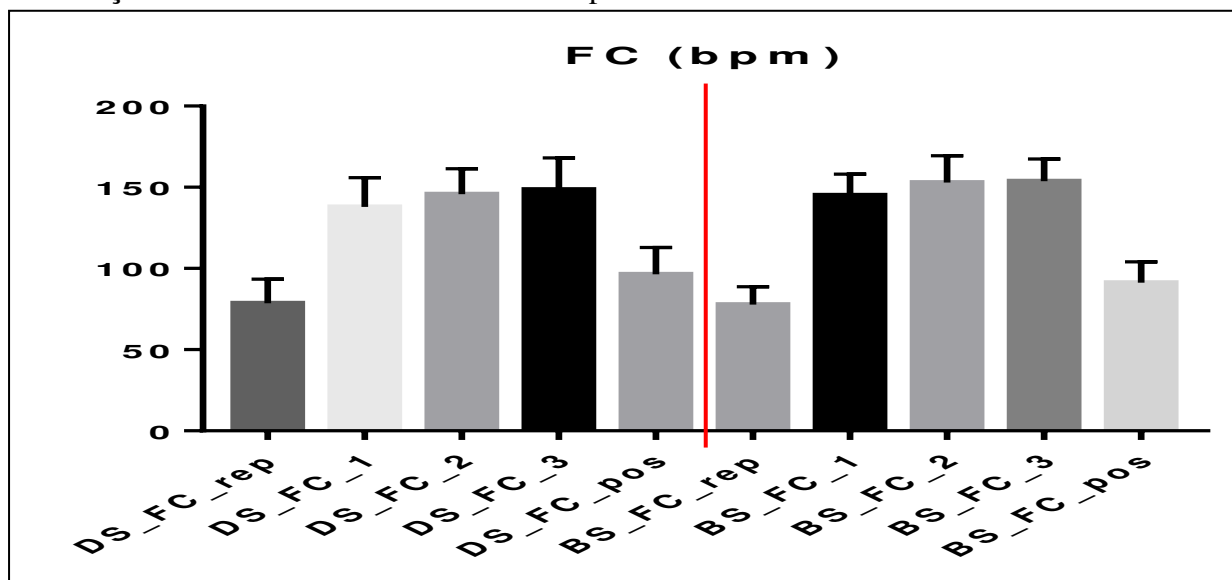
Método	Variáveis	Repouso	Após 1° série	Após 2° série	Após 3° série	Após método	p
Drop-set	PAS	110,1±5,9* **	138,6±13,8	144,6±12,8* #	147,7±13,1** ##	113,3±4,9###	0,001
	PAD	71,8±6,2**	63,6±12,1	58,4±12,5* **	60,8±11,9	72,6±7,9*	0,001
	FC	78,6±14,9* ** #	137,9±18,1*	145,7±15,7***##	148,5±19,7# <sup>Δ</sup>	96,4±16,6## <sup>Δ</sup>	0,001
	DP	8696,4±1986,9*	19597,6±3350,2*	21120,2±3223,9**	21921,8±3876,8# <sup>Δ</sup>	10955,4±2166,1## <sup>Δ</sup>	0,001
Bi-set	PAS	113,0±6,9###	151,4±15,2	157,2±17,1** ##	155,8±19,1*#	111,4±7,7* **	0,001
	PAD	70,2±9,0	69,0±15,2	68,4±16,8	68,4±14,3	71,6±11,0	813
	FC	77,7±11,1* ** #	145,1±12,9*	152,9±16,5***##	153,7±13,7# <sup>Δ</sup>	91,2±12,9## <sup>Δ</sup>	0,001
	DP	8787,4±1410,9* **#	22159,8±3064,2*	24082,4±3813,6***##	23924,6±3339,6# <sup>Δ</sup>	10190,0±1801,7## <sup>Δ</sup>	0,001

Drop-set [Pressão arterial sistólica (PAS)]: [\*p=0,002; \*\*p=0,001; #p=0,030; ##p=0,001]; Drop-set [Pressão arterial diastólica(PAD)]: \*p=0,003; \*\*p=0,002;

Drop-set [Frequência cardíaca(FC)]: [\*p=0,009; \*\*p=0,001; #p=0,001; ##p=0,047; <sup>Δ</sup>p=0,002]; Drop-set [Duplo Produto (DP)]: \*p= 0,011; \*\*p=0,001; #p=0,001; ##p= 0,047; <sup>Δ</sup>p=0,001;

Bi-set [Pressão arterial sistólica(PAS)]: [\*p=0,001; \*\*p=0,001; #p=0,002; ##p=0,001]; Bi-set [Frequência cardíaca (FC)]: \*p=0,030; \*\*p= 0,001; #p= 0,001; ##p= 0,007; <sup>Δ</sup>p=0,002;

Bi-set [Duplo Produto (DP)]: [\*p= 0,030; \*\*p=0,001; #p= 0,001; ##p=0,004; <sup>Δ</sup>p= 0,004]

**Ilustração 02:** Gráfico dos dados da FC Drop-set e FC Bi-set.

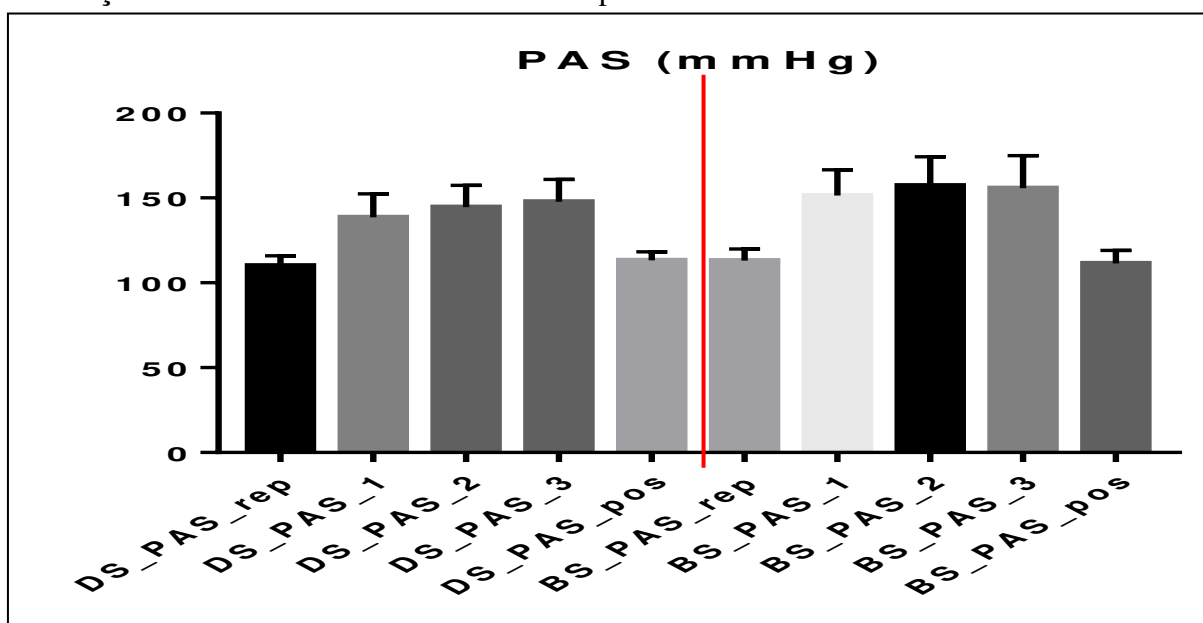
### 4.3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DA PRESSÃO ARTERIAL

#### 4.3.1 Apresentação dos Dados da Pressão Arterial Sistólica

O estudo não encontrou diferenças significativas na comparação dos dados da PAS entre os métodos drop-set e bi-set, com base no teste de Tukey, conforme a tabela 05, no qual os valores de P para todos os momentos, repouso, 1ª série, 2ª série, 3ª série e pós, foram maiores que o nível de significância do estudo (0,05), expressados em  $>0,999$  –  $0,412$  –  $0,435$  –  $0,910$  e  $>0,999$ , respectivamente. Esses valores podem ser observados na tabela 05.

Quanto aos dados intra grupo, os resultados do teste de Friedman, presente na tabela 04, apresentaram valores significativamente maiores da PAS no método drop-set na 2ª e 3ª série com relação à PAS em repouso ( $p=0,001$ ) e valores significativamente menores na PAS pós com relação a PAS da 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ). No método bi-set, tivemos os mesmos resultados, onde a PAS da 2ª e 3ª série foram significativamente maiores que a PAS em repouso ( $p=0,001$ ) e a PAS pós foi significativamente menor que na 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ).

**Ilustração 03:** Gráfico dos dados da PAS Drop-set e PAS Bi-set.



**Tabela 05:** Dados da PAS do teste de Tukey entre drop-set e bi-set.

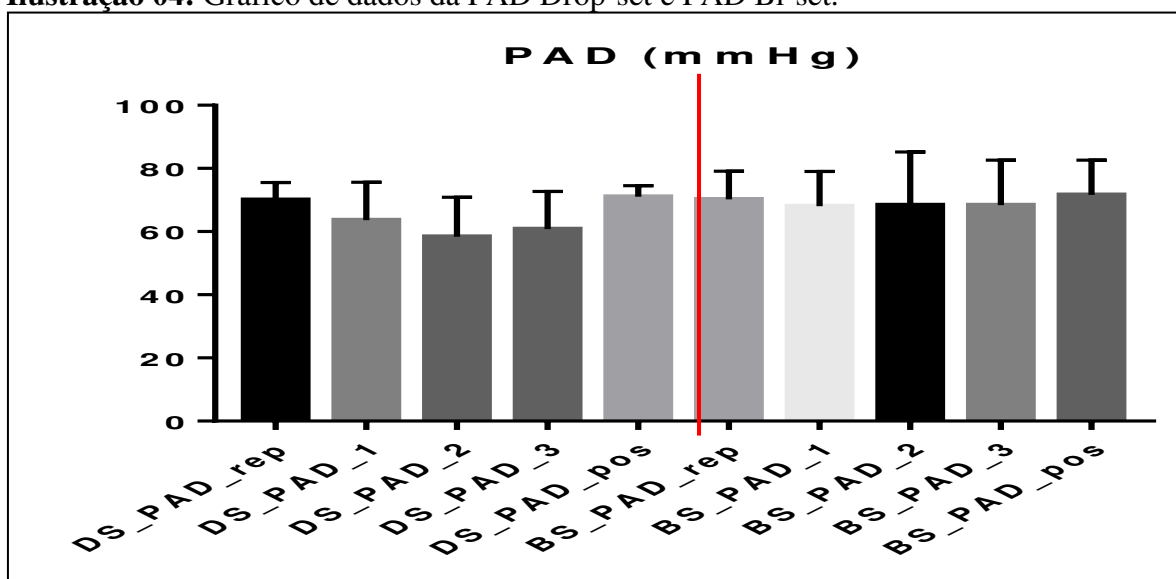
Teste de comparações múltiplas de Tukey	Diferença média	95,00% CI de diferença	Significativo?	Resumo	Valor P ajustado
DS_PAS_rep vs. BS_PAS_rep	-2,9	-21,12 to 15,32	No	ns	>0,9999
DS_PAS_1 vs. BS_PAS_1	-12,8	-31,02 to 5,421	No	ns	0,4126
DS_PAS_2 vs. BS_PAS_2	-12,6	-30,82 to 5,621	No	ns	0,4357
DS_PAS_3 vs. BS_PAS_3	-8,1	-26,32 to 10,12	No	ns	0,9103
DS_PAS_pos vs. BS_PAS_pos	1,9	-16,32 to 20,12	No	ns	>0,9999

\* PAS = pressão arterial sistólica; CI= intervalo de confiança; DS = Drop-set; rep = repouso; BS = Bi-set; rep = repouso;

#### 4.3.2 Apresentação dos Dados da Pressão Arterial Diastólica

O estudo não encontrou diferenças significativas dos dados da PAD entre os métodos drop-set e bi-set, com base no teste de Dunn e exposto na tabela 06, onde os valores de P para todos os momentos, repouso, 1ª série, 2ª série, 3ª série e pós, foram maiores que o nível de significância do estudo (0,05), expressados em >0,999 em todos os momentos citados. Esses valores podem ser observados na tabela 06.

Quanto aos dados intra grupo, os resultados do teste de Friedman, presente na tabela 04, apresentaram diferença significativa no método drop-set, onde a PAD pós foi significativamente maior que à PAD da 2ª série ( $p=0,001$ ) e também valores significativamente menores na PAD da 2ª série em relação à PAD de repouso ( $p=0,001$ ). No método bi-set, não foi observado diferença significativa entre os dados.

**Ilustração 04:** Gráfico de dados da PAD Drop-set e PAD Bi-set.

**Tabela 06:** Dados da PAD do teste de Dunn entre drop-set e bi-set.

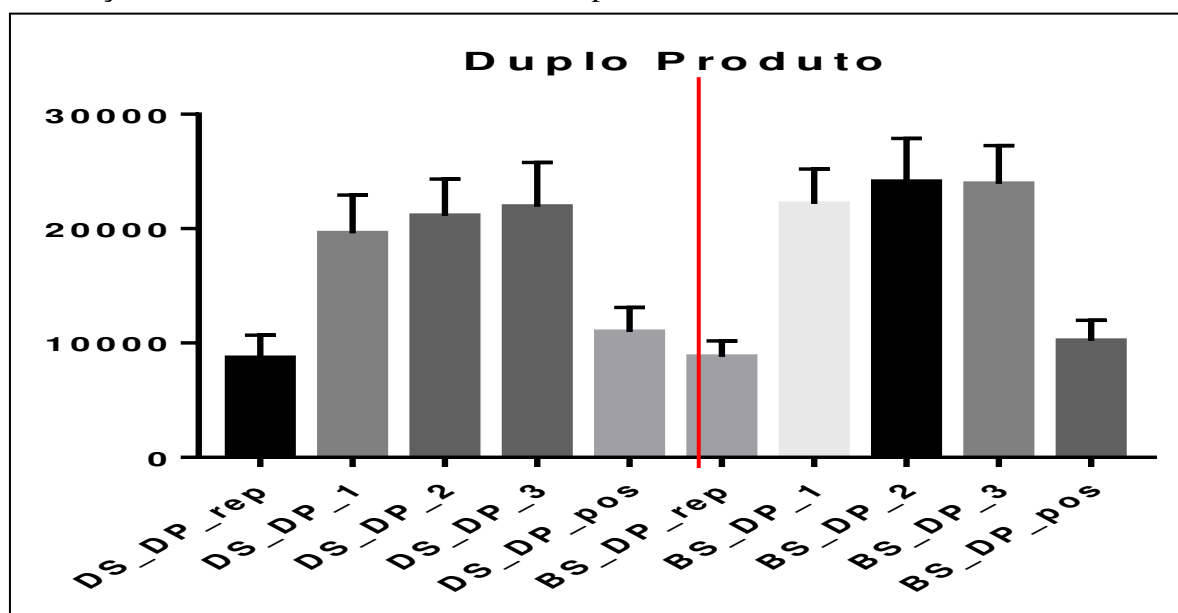
Teste de comparações múltiplas de Dunn	Diferença na classificação média	Significativo?	Resumo	Valor P ajustado
DS_PAD_rep vs. BS_PAD_rep	3,8	No	ns	>0,9999
DS_PAD_1 vs. BS_PAD_1	-11,1	No	ns	>0,9999
DS_PAD_2 vs. BS_PAD_2	-17,85	No	ns	>0,9999
DS_PAD_3 vs. BS_PAD_3	-13,4	No	ns	>0,9999
DS_PAD_pos vs. BS_PAD_pos	2,35	No	ns	>0,9999

\* PAD = pressão arterial diastólica; DS = Drop-set; rep = repouso; BS = Bi-set; rep = repouso;

#### 4.4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DO DUPLO PRODUTO

O estudo não encontrou diferenças significativas na comparação dos dados do DP entre os métodos drop-set e bi-set, com base no teste de Tukey e exposto na tabela 07, onde os valores de P para todos os momentos, repouso, 1ª série, 2ª série, 3ª série e pós, foram maiores que o nível de significância do estudo (0,05), expressados em >0,999 – 0,6299 – 0,422 – 0,876 e 0,999, respectivamente. Esses valores podem ser observados na tabela 07.

Quanto aos dados intra grupo, os resultados do teste de Friedman, presente na tabela 04, apresentaram valores significativamente maiores do DP no método drop-set na 1ª, 2ª e 3ª série com relação à DP em repouso ( $p=0,001$ ) e também valores significativamente menores na DP pós com relação ao DP da 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ). No método bi-set, tivemos os mesmos resultados, onde o DP da 1ª, 2ª e 3ª série foram significativamente maiores que o DP em repouso ( $p=0,001$ ) e o DP pós foi significativamente menor que na 2ª e 3ª série ( $p=0,001$ ).

**Ilustração 05:** Gráfico dos Dados do DP Drop-set e DP Bi-set.

**Tabela 07.** Dados do DP do teste de Tukey entre drop-set e bi-set.

<b>Teste de comparações múltiplas de Tukey</b>	<b>Diferença média</b>	<b>95,00% CI de diferença</b>	<b>Significativo?</b>	<b>Resumo</b>	<b>Valor P ajustado</b>
DS_DP_rep vs. BS_DP_rep	-91	-4336 to 4154	No	ns	>0,9999
DS_DP_1 vs. BS_DP_1	-2562	-6808 to 1683	No	ns	0,6299
DS_DP_2 vs. BS_DP_2	-2962	-7208 to 1283	No	ns	0,4225
DS_DP_3 vs. BS_DP_3	-2003	-6248 to 2243	No	ns	0,8762
DS_DP_pos vs. BS_DP_pos	765,4	-3480 to 5011	No	ns	0,9999

\*DP = duplo produto; CI= intervalo de confiança; DS = Drop-set; rep = repouso; BS = Bi-set; rep = repouso; 1 = 1º série; 2 = 2º série; 3 = 3º série; pos = pós protocolo.

## 5 ANÁLISE E DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO

### 5.1 FREQUÊNCIA CARDÍACA

A frequência cardíaca reflete a quantidade de trabalho que o coração realiza para satisfazer as demandas metabólicas, quando iniciada a atividade física (CONCEIÇÃO et al, 2016).

O presente estudo não constatou diferenças significativas na comparação da FC entre métodos (FC repouso drop-set x FC repouso do bi-set, FC 1ª série drop-set x FC 1ª série bi-set e assim por diante nos demais momentos), segundo análise do teste de Tukey. Porém, a comparação intra grupo, o teste de Friedman apresentou valores significativamente maiores da FC da 1ª, 2ª e 3ª série com relação à FC em repouso em ambos os métodos, e significativamente menores da FC pós em relação à FC da 2ª e 3ª série, também em ambos os métodos.

No estudo de Farinatti e Assis (2000) com 18 sujeitos (13 homens e 5 mulheres), idade  $23 \pm 6$  anos, utilizando para o teste de força a cadeira extensora de forma bilateral, nas intensidades de 1RM, 6RM e 20RM, e para o teste de aeróbico um cicloergômetro durante 20 minutos nas intensidades de 75% e 80% da Frequência Cardíaca de Reserva (FCR). O objetivo do estudo foi avaliar a FC, PA e o DP em exercícios contra-resistência e aeróbico contínuo. Para a aferição da FC e da PA, levou-se em conta as últimas repetições de uma série com o intuito de pegar o pico do valor dessas variáveis. Para avaliação da FC e PA no teste aeróbico, foi levado em consideração as medidas no quinto, décimo, décimo quinto e no vigésimo minuto. Os resultados mostraram que a FC teve comportamento esperado em todos os protocolos, ou seja, teve aumento significativo durante os exercícios realizados em relação ao repouso. Tais resultados assemelham-se aos dados obtidos nesse estudo, que obteve aumento da FC nas séries, com uma discreta alteração entre elas, relacionados aos valores de repouso de ambos os métodos de treinamento analisados.

Brito et al (2013) conduziram um estudo com objetivo de avaliar a resposta da FC e sua modulação autonômica durante o exercício resistido com intensidades leve e moderada em idosos hipertensos. O estudo foi composto por 20 idosos, participantes de um programa de exercício no Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, onde foram divididas em dois grupos: grupo hipertenso ( $66 \pm 3$  anos) e normotenso ( $64 \pm 1$  ano), composto respectivamente por doze e oito sujeitos. Foi submetido o protocolo de exercício



com intensidades de 40% e 60% de 1RM, e em ambos os grupos as idosas realizaram 30 repetições, cadência 2s na fase excêntrica e concêntrica e intervalo de recuperação entre as sessões de 48 horas. A intervenção promoveu um aumento significativo da FC quando comparado com a condição de repouso, em ambos os protocolos (40% e 60% de 1RM), e sem diferenças estatísticas entre eles. O presente estudo, em ambos os métodos, compartilha do mesmo padrão de resultados, onde houve aumento da FC das séries em relação à FC de repouso e sem alteração na comparação entre métodos.

O estudo de Silva, Assis e Rodrigues (2019), foi feito com 7 universitárias normotensas e com experiência em treinamento resistido, com média de idade de  $21,4 \pm 2,2$  anos, com o objetivo de analisar as respostas hemodinâmicas agudas do treinamento resistido, utilizando o protocolo de testes de número de repetição máxima (NRM) para definir a carga utilizada no leg-press 45°, nas intensidades moderadas (3 séries de 10 repetições) e leve (3 séries de 20 repetições), ambos com 80% da carga encontrada e intervalo de 2 minutos entre as séries. Os resultados mostraram que em ambos os protocolos houve aumento significativamente maior da FC das séries em relação à FC de repouso, com discreto aumento nas sucessivas séries. Esses dados obtidos colaboram com os dados encontrados pelo presente estudo de discreto aumento sucessivo entre as FC das séries e aumento significativo da FC das séries em relação à FC repouso. Isso vale para ambos os protocolos.

O estudo conduzido por Pinto et al (2018) teve como objetivo verificar as respostas da FC e da PA no treinamento resistido em circuito com diferentes porcentagens de 20 repetições máximas. O estudo foi composto por 20 sujeitos, do gênero masculino, divididos em dois grupos (treinados e não treinador) com 10 sujeitos cada. O protocolo adquirido foi um circuito nos equipamentos leg press 45°, supino reto, mesa flexora e puxador frente, nessa ordem respectivamente, adotando intensidades de 60%, 80% e 100% de 20RM. Todos os protocolos aumentaram a FC com relação à FC repouso, mostrando que independente das intensidades adotadas essa alteração é recorrente. Assim, esses dados mostram que os resultados encontrados no presente estudo estão dentro do que é esperado dessa variável, aumento significativo ao iniciar o exercício físico e uma possível estagnação dos valores quando o sistema cardiovascular entende que seu trabalho é suficiente para suprir a demanda imposta, podendo mudar com intensificação ou finalização do estímulo recebido.

Apesar dos estudos apresentados envolvendo a FC, PA e DP relacionados ao exercício resistido apresentarem resultados semelhantes, Sant'Ana et al (2019) foi um pouco mais além e apresentou um estudo comparativo das variáveis cardiovasculares em idosos

ativos em diferentes modalidades físicas, tais como caminhada, hidroginástica e musculação. O total de sujeitos foram 40, sendo 20 homens e 20 mulheres com média de idade de  $68,8 \pm 7,0$  e que foram divididos em 4 grupos: grupo caminhada, grupo hidroginástica, grupo musculação e grupo controle. Todos os grupos possuíram 5 homens e 5 mulheres. Com relação aos resultados, nenhuma diferença significativa entre os dados dos grupos investigados foi encontrada, demonstrando assim um comportamento igualitário das variáveis cardiovasculares entre os grupos, em patamares adequados e aceitáveis. Dessa maneira, tanto as intensidades diferentes apresentadas nos outros estudos mencionados, como a modalidade esportiva apresentada nesse estudo, parecem promover padrões similares da resposta da FC durante o exercício, aumento da FC durante a prática do exercício, assim como nosso estudo, não demonstrando diferenças significativas nas comparações envolvendo a FC entre grupos dos métodos de treinamento analisados, com padrões visivelmente definido nesse e nos demais estudos citados.

Entre os mecanismos para justificar tais resultados, a influência do sistema nervoso simpático causando liberação das catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) que agem no nó sinoatrial acelerando o processo de despolarização fazendo o coração bater mais rapidamente (efeito cronotrópico) e também aumentam a contratilidade miocárdica, aumentando o volume de sangue bombeado pelo coração em cada contração (efeito inotrópico), além o efeito de vasoconstrição que influencia o fluxo sanguíneo corporal (McARDLE, KATCH e KATCH, 2016).

Portanto, os dados obtidos nesse estudo, colaboram com os dados encontrados na literatura, mostraram que a comparação intra grupo da FC em ambos os métodos teve o comportamento esperado, aumentando gradativamente de acordo com as séries dos exercícios e diminuindo com a ausência do estímulo mecânico. O Resultado se assemelha a diversos estudos com treinamento resistido, diferentes zonas de treinamento e modalidades esportivas citados nos parágrafos anteriores, onde os valores da FC das séries apresentam diferenças significativamente maiores com relação ao repouso e parece estabilizar entre séries, não apresentando diferença significativa entre elas.

## 5.2 PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial (PA) é definida pela força exercida pelo sangue por unidade de superfície da parede vascular, refletindo a interação do débito cardíaco com resistência

periférica sistêmica. A pressão sistólica representa a mais alta pressão nas artérias, estando intimamente associada à sístole ventricular cardíaca e a pressão diastólica representa a menor pressão nas artérias ocasionada pela diástole ventricular cardíaca, quando o sangue está preenchendo as cavidades ventriculares (POLITO e FARINATTI, 2003).

### 5.2.1 Pressão Arterial Sistólica

O presente estudo não constatou diferenças significativas na comparação da PAS entre métodos, segundo análise do teste de Tukey. Porém, a comparação intra grupo apresentou valores significativamente maiores da PAS da 2ª e 3ª série com relação à PAS em repouso em ambos os métodos, e significativamente menores da PAS pós em relação à PAS da 2ª e 3ª série, também em ambos os métodos.

O estudo de Farinatti e Assis (2000) citado no tópico 5.1, apresentou resultados de aumento significativo da PAS dos exercícios com relação à PAS em repouso, em todos os protocolos analisados: exercício resistido em intensidades de 1RM, 6RM, 20RM e no exercício aeróbico. Sendo que os maiores valores da PAS foram encontrados no protocolo de 20RM no valor de 158 mmHg e no protocolo de exercício aeróbico, onde os valores do 5º, 10º, 15º e 20º minuto foram de 173, 188, 188 e 188, respectivamente. Os resultados envolvendo a PAS onde mostraram aumento dos valores do protocolo com relação aos valores de repouso colaboram com os dados achados nesse estudo, onde os valores de ambos os protocolos analisados (drop-set e bi-set) resultaram em um aumento significativo dos valores da PAS com relação ao repouso e sua diminuição com a finalização da ação.

O estudo de Silva, Assis e Rodrigues (2019), citado no tópico 5.1, os dois protocolos (B10 com 10RM; B20 com 20RM) apresentaram elevação da PAS nas sucessivas séries, onde B20 apresentou um maior pico da PAS ( $184,2 \pm 28,0$ ), mas sem diferença significativa entre métodos. Especificamente a PAS de todas as séries em ambos os protocolos no estudo mostrou diferença estatisticamente significativa (maior) com relação ao repouso, sem diferença significativamente entre os dois protocolos. Esses dados estão de acordo com os dados obtidos referentes à PAS no presente estudo, com valores maiores nas séries relacionados aos valores de repouso e também sem diferença entre os dois protocolos.

Gomes et al (2015) publicaram no *Jornal Vascular Brasileiro*, um estudo analisando as respostas cardiovasculares durante o exercício de força em pacientes com doença arterial periférica (DAP). O estudo foi composto por 17 pacientes (12 mulheres e 5 homens), média

de idade de  $66 \pm 10$  anos, IMC  $27,1 \pm 3,8$  (sobrepeso) e apresentavam em sua maioria alguma comorbidades associadas, sendo a hipertensão arterial a mais prevalente, seguida por diabetes mellitus e dislipidemia, além o uso de medicamentos anti-hipertensivos. O protocolo utilizado foi de 1 série de 10 repetições no equipamento cadeira extensora com intensidade de 50% de 1RM e com orientação ao não-uso da manobra de Valsalva. Os resultados obtidos mostraram que há aumento acentuado da PAS, PAD, FC e DP durante a realização do exercício de força e que essas alterações não estão relacionadas com a severidade da doença. Os maiores aumentos ocorreram nos pacientes com menor nível de PAS em repouso. Os dados citados mostram que mesmo em um protocolo simples, apesar especificidades dos sujeitos, as respostas de elevação das variáveis hemodinâmicas relacionadas aos valores de repouso acontecem com diferenças significativas, assim como no presente estudo em questão, levando em consideração os protocolos com um volume de treinamento alto quando relacionados ao protocolo do estudo citado.

O estudo buscando as respostas agudas da PA em exercícios básicos do treinamento de força, conduzidos por Paiva et al (2019), composto por 8 praticantes de treinamento de força do sexo masculino ( $21,4 \pm 1,68$  anos) com no mínimo 1 ano de experiência ininterrupto e normotensos. Os avaliados foram submetidos a dois testes: no primeiro foi 3 séries no supino reto com intensidade de 100% de 1RM e no segundo foi 3 séries com intensidade de 100% de 1RM no agachamento livre. Uma semana depois realizaram os mesmos procedimentos com 80% de 1RM. A análise estatística mostrou diferença significativa dos valores da PAS das séries nos protocolos de 100% e 80% de 1RM quando comparados aos valores da PAS de repouso em ambos os exercícios (agachamento livre e supino reto), demonstrando que as alterações pressóricas ocorridas, durante as repetições multifatoriais, acontecem e independe da quantidade de carga associada do exercício. Portanto, os dados apresentados mostram que os valores obtidos no nosso estudo, aumento da PAS em todas as séries dos dois protocolos relacionados aos valores de repouso, estão dentro do que a literatura propõe para esta variável.

Macedo, Melo e Filho (2013) conduziram um estudo de revisão de literatura sobre exercício de força e controle da pressão arterial, onde concluíram que a resposta hipertensiva durante a atividade física e posterior período hipotensivo, são comportamentos que parecem estar bem definidos na literatura. Os resultados encontrados no presente estudo contribuem para o fortalecimento da ideia de presente na literatura quanto à elevação da PA, principalmente da PAS, como efeito agudo decorrente da prática de exercício físico.

A resposta hipertensiva do início do exercício físico se relaciona com a ação muscular que gera tensão, particularmente durante a fase concêntrica (encurtamento) e/ou estática da contração muscular, comprimindo os vasos arteriais periféricos que irrigam os músculos ativos. A compressão vascular arterial eleva expressivamente a resistência periférica total, ocasionando uma resposta de elevação da pressão arterial com ação do sistema nervoso simpático que estão diretamente relacionados com a intensidade do esforço e quantidade de massa muscular ativa (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2016).

Tendo em vista os valores encontrados no estudo, sendo a média de maior valor apresentada na 2ª série ( $157,2 \pm 17,1$ ) do método bi-set, em comparação com os dados apresentados por Conceição (2016), que mostra que a PAS em exercício máximo pode ultrapassar os 200 mmHg e ainda levando em consideração a fala de Ghoraeyb (2016) em uma entrevista para o jornal esportivo, afirmando que a variação das pressões sistólicas e diastólicas podem chegar, fisiologicamente, a 220 x 60 ou menos mmHg sem ser doença, contribuem para a conclusão que os valores presente no estudo estão relacionados a alguma segurança cardiovascular, já que se encontram abaixo das referências citadas relacionadas a risco cardiovascular durante a prática de exercícios.

### 5.2.2 Pressão Arterial Diastólica

O presente estudo não constatou diferenças significativas na comparação da PAD entre métodos, segundo análise do teste de Dunn. Porém, a comparação intra grupo do teste de Friedman, apresentou no método drop-set, valores significativamente maiores da PAD pós em relação à PAD da 2ª série e também valores significativamente menores da PAD da 2ª série em relação à PAD de repouso. Para o método bi-set, não foi observado diferenças significativas dos dados intra grupo.

O estudo de Farinatti e Assis (2000), descrito no tópico 5.1, apresentou resultados sem diferenças significativas entre os valores de repouso (71 mmHg) com relação aos valores dos protocolos de 1RM (72 mmHg), 6RM (78mmHg). Porém houve diferença no protocolo de 20RM apresentando o valor de 82 mmHg e no protocolo de exercício aeróbico no 5º, 10º, 15º e 20º minuto de atividade, apresentaram valores de 80, 79, 77 e 76 mmHg, respectivamente. Esse valores mostraram que em geral PAD independe do tipo de atividade, parecendo permanecer relativamente constante, apesar do aumento significativo no protocolo de maior número de repetições e nos momentos iniciais do protocolo de aeróbico.

Tais dados colaboram com os dados do presente estudo em que os ambos os protocolos apresentaram a maioria dos valores da PAD sem diferença significativa entre métodos e intra-grupo, porém apresentou apenas um valor no método drop-set na comparação intra-grupo com diferença significativamente menor, que foi da PAD da 2ª série com relação à PAD em repouso e PAD pós.

Os dois protocolos do estudo de Silva, Assis e Rodrigues (2019), descrito no tópico 5.1, não produziram mudanças estatisticamente significativa da PAD quando comparado com o valor de repouso e nem na comparação entre os protocolos. Esses resultados mostraram que os dados do presente estudo estão dentro dos achados na literatura, valores praticamente constantes, já que o único valor que deu fora do padrão estatístico do estudo foi da 2ª série do método drop-set. Não foi encontrado diferença significativamente nos demais valores da PAD intra-grupo e nem entre os métodos do presente estudo.

Brito et al (2013), não encontrou modificações significativas da PAD entre os protocolos de intensidades diferentes em seu estudo, descrito no tópico 5.1, tanto durante, quanto após as sessões de treinamento. Nosso estudo apresentou apenas um valor discrepante da PAD, onde os demais valores, tanto intra-grupo como entre métodos, estão em paralelo com os dados encontrados por Brito et al (2013).

O estudo de Paiva et al (2019), descrito no tópico 5.2.1, foi possível observar que não houve nenhuma diferença significativa entre os valores da PAD de repouso relacionadas as respostas agudas na séries em ambos os protocolos de 100% e 80% de 1RM, nos exercícios de agachamento livre e supino reto. Na comparação entre protocolos também não houve diferença significativa. A PAD apresentou valores menores, porém não o suficiente para constar no teste de estatística do estudo. Dessa forma, o presente estudo mostra-se similar aos resultados apresentados pelo autor, onde prevalece uma constância (sem diferenças significativas) tanto entre grupos como intra protocolos, sendo que apenas o valor da PAD da 2ª série do método drop-set apresentou-se indiferentes aos valores de repouso e pós do protocolo.

Em geral os valores da PAD não apresentam diferenças significativas, mas podem apresentar dados discrepantes em alguns momentos como foi observado no estudo de Farinatti e Assis (2000). Os resultados do estudo referentes à PAD não apresentaram diferenças significativas entre métodos (drop-set e bi-set), porém na comparação intra grupo no método drop-set, mostraram que à PAD da 2ª série apresentou-se um valor significativamente menor relacionados à PAD pós e a PAD de repouso. Diferente do método bi-set que não apresentou diferenças significativas intra-grupo.

### 5.3 DUPLO PRODUTO

Sabe-se que o DP é o melhor preditor indireto de trabalho do miocárdio durante exercícios, fazendo parte de um parâmetro indicador frente à demanda de oxigênio solicitada. Portanto seria interessante usar o duplo produto como parâmetro de segurança para observar em que tipos de atividades o sistema cardiovascular é exposto a maior trabalho e, portanto, a maiores riscos (FARINATTI e ASSIS, 2000).

O presente estudo não constatou diferenças significativas na comparação do DP entre métodos, segundo análise do teste de Tukey. Porém, a comparação intra grupo apresentou valores significativamente maiores do DP da 1<sup>a</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> série com relação ao DP em repouso em ambos os métodos, e significativamente menores do DP pós em relação ao DP da 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> série, também em ambos os métodos.

Farinatti e Assis (2000), descrição do estudo no tópico 5.1, mostraram que há uma tendência ao aumento progressivo do DP à medida em que, a duração das contrações localizadas aumenta e que a solicitação imposta ao miocárdio no exercício aeróbico é significativamente superior na comparação com exercício resistido. O maior valor encontrado do DP foi do protocolo de 20RM com 20997 mmHg.bpm e no 20<sup>o</sup> minuto do protocolo aeróbico de 31812 mmHg.bpm, onde mesmo o valor menor do protocolo aeróbico (26706 mmHg.bpm) foi superior ao maior do exercício resistido (20997 mmHg.bpm). Tais resultados apresentam semelhantes aos dados obtidos no presente estudo, com aumento significativo dos valores de ambos os protocolos estudados com relação aos valores de repouso, assim como no estudo de Farinatti e Assis (2000) em seus protocolos analisados em diferentes intensidades (1RM, 6RM e 20RM) do treinamento resistido e no protocolo de aeróbico.

O estudo de Silva, Assis e Rodrigues (2019) citado no tópico 5.1, apresentou diferença significativa em ambos os protocolos analisados (B10 e B20, com 10 e 20 repetições respectivamente) quanto à comparação intra grupo onde os valores do DP de todas as séries foram superiores aos valores de repouso. Na comparação entre métodos, o protocolo de menor intensidade apresentou um maior pico do DP que foi na 3<sup>o</sup> série de  $30.660 \pm 6.364$  mmHg.bpm comparado ao de intensidade moderada de  $25.052 \pm 5.789$  mmHg.bpm também na 3<sup>o</sup> série. Portanto, podemos observar que o protocolo de menor intensidade, também é o de maior número de repetições por causa da relação inversamente proporcional entre volume e intensidade, mostrando que um maior tempo sob tensão sem

intervalo entre as repetições promoveram um pico do DP superior ao pico do DP encontrado no presente estudo ( $24082 \pm 3813,6$  mmHg.bpm). Os dados encontrados no presente estudo mostram-se compatíveis aos dados encontrados no estudo citado, onde os valores do DP de todas as séries mostraram diferença significativa de todos os protocolos relacionados ao DP de repouso e também apresenta um menor pico do valor do DP em relação ao valor de pico encontrado por Silva, Assis e Rodrigues (2019), mostrando uma menor sobrecarga entre os protocolos em questão.

O estudo de Conceição et al (2016) teve como objetivo comparar as respostas do DP, PA e FC no exercício resistido, realizado no agachamento no *hack* e no *leg press* com intensidade moderada. Foram selecionados para o estudo 10 jovens do gênero masculino com experiência em treinamento resistido de mais de seis meses, com idade  $24 \pm 4,7$  anos, altura  $1,72 \pm 2,3$  m e peso de  $76 \pm 6$  kg. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os valores do DP de ambos os exercícios, sendo os maiores valores encontrados de  $21200 \pm 387,5$  mmHg.bpm no *leg press* e para o agachamento no *hack* de  $23050 \pm 355,4$  mmHg.bpm, abaixo dos indicativos de riscos da literatura apresenta pelos autores. Em comparação com o nosso estudo, encontramos uma diferença pequena entre o pico do DP do estudo de Conceição et al (2016) de 23050 mmHg.bpm e o pico do presente estudo, que foi no método bi-set de 24082 mmHg.bpm. Em ambos os estudos não foi encontrado diferença significativa dos protocolos analisados por cada autor, mas nas comparações intra-grupo dos valores durante o exercício em relação aos valores de repouso houve aumento significativo em ambos os protocolos referente ao DP de ambos os estudos.

Sabemos que muitos efeitos fisiológicos distintos ocorrem ao mesmo tempo durante o exercício que contribuem para o aumento do DP, onde tem uma relação de proporção com a intensidade aplicada no exercício. Dentre esses mecanismos fisiológicos, podemos citar o aumento da demanda de oxigênio pela ação muscular que leva a um aumento do trabalho do miocárdio para sua distribuição, a ação do sistema nervoso simpático proporcionando aumento da FC, aumento da força do coração e a elevação da PAS também estão dentre esses desfechos ocasionados (Guyton e Hall, 2011). Outro evento que devemos considerar é o da fadiga periférica, diretamente atrelada ao recrutamento das fibras musculares que realizam o movimento e exige uma maior demanda sanguínea (Felipe et al, 2018), além o aumento das unidades motoras e consequentemente da massa muscular e a vasoconstrição causa pela contração muscular que também tem relação no contexto geral das repercussões ao DP.



Tendo em vista os valores típicos para o DP apresentados por McArdle, Katch e Katch (2016), 40.000 mmHg.bpm (FC = 200 bpm; PAS = 200 mmHg) ou mais, dependendo da intensidade e da modalidade da atividade física, e ainda segundo a referência do American College of Sports Medicine (2014) apresentando valores até 30.000 mmHg.bpm de DP como possível limitador de riscos, os dados encontrados no estudo, sendo o valor da média mais alta foi o da 2ª série do método bi-set de 24082,4±3813,6 mmHg.bpm mostram que ainda estão abaixo dos valores considerados inseguros do DP. Ainda observamos que os métodos analisados podem oferecer menor sobrecarga cardiovascular quando comparados a protocolos com um número de repetições altas e sem intervalo entre elas, como mostrado no estudo de Silva, Assis e Rodrigues (2019).

## 6 CONCLUSÃO

Os dados encontrados mostram que ambos os métodos, os valores da FC, PAS e DP apresentaram elevação significativa durante a intervenção com relação aos valores de repouso e uma queda observada no pós-intervenção. A PAD apresentou-se em sua maioria constante, observada somente uma diminuição significativa na 2ª série do método drop-set.

O pico da PAS encontrado foi abaixo dos valores considerados linear de risco presente na literatura, onde o presente estudo encontrou de 157,2 mmHg (2ª série bi-set) comparado aos valores de 200mmHg para apresentado por McArdle, Katch e Katch (2016) e Conceição (2016), valor de 220mmHg da proposto por Ghoraeyb (2016) e SBC (2020). O pico do DP encontrado foi abaixo dos valores considerados linear de risco presente na literatura, onde o presente estudo encontrou 24.082 mmHg.bpm (2ª série bi-set) comparado aos valores de 30.000 mmHg.bpm apresentado pela ACSM (2014) e 40.000 mmHg.bpm apresentado por McArdle, Katch e Katch (2016).

Já que o duplo produto pode ser usado como parâmetro de segurança para observar em que tipos de atividades e riscos o sistema cardiovascular é exposto (FARINATTI e ASSIS, 2000), conclui-se que os métodos drop-set e bi-set quando usados dentro do protocolo adotado no estudo, proporciona uma resposta das variáveis hemodinâmicas abaixo dos indicadores de risco encontrados na literatura considerando indivíduos saudáveis. Tal conclusão colabora para a recomendação destacada por Polito e Farinatti (2003) para indivíduos com comprometimentos cardíacos, de sobrecarga menor que 80% de 1 RM para esse público.

Destaca-se a necessidade de mais estudos sobre os métodos de treinamento resistido envolvendo as variáveis hemodinâmicas, para que se possa chegar a alguma conclusão sólida. Alguns fatores influenciam alterações nas variáveis presente no estudo, como a massa muscular envolvida, padrão respiratório, número de séries e repetições, tempo de descanso entre séries ou repetições, (CONCEIÇÃO et al, 2016), a utilização da manobra de Valsalva, que aumenta consideravelmente os valores das variáveis cardiovasculares citadas, (POLITO e FARINATTI, 2003) e também a prática regular de exercícios de resistência que reduz consideravelmente as respostas de elevação da pressão arterial, refletindo diretamente nos valores do DP (MCARDLE, KATCH e KATCH, 2016).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE ACM's. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Ed. 09. U.S: Lippincott Williams & Wilkins. 2014.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

ANTONIO T. Tsunoda Del., ASSIS M. Renato. Duplo-produto e variação da frequência cardíaca após esforço isocinético em adultos e idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 5, p. 1-5, Set/Out., 2017.

ARAZI, H.; ASADI, A. The relationship between the selected percentages of one repetition maximum and the number of repetitions in trained and untrained males. Facta universitatis-series: **Physical Education and Sport**, v. 9, n. 1, p. 25-33, 2011.

BBC NEWS. British Broadcasting Corporation. Hipertensão arterial: a doença silenciosa que atinge 35% da população. 2019. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-48303421>>. Acesso em: 23/08/2019.

BBC NEWS. British Broadcasting Corporation. Brasileiro cresce em altura nos últimos sem anos, mas ainda é 'baixinho'; conheça o ranking mundial. Julho, 2016. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-36892772#:~:text=O%20homem%20brasileiro%20tem%2C%20em,1914%3A%208%2C6%20cm.&text=Para%20homens%2C%20o%20Brasil%20%20C3%A9,de%20Rom%20%20A%20Ania%20%20Argentina%20e%20Jamaica.>>. Acesso em 28/06/2020.

BERNARDES Júlio. Agência USP de notícias. Treino de força reduz pressão arterial em hipertensos, 2012. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/?p=85390>>. Acesso em 15/08/2019

BRICARELLO Liliana Paula., RETONDARIO Anabelle., POLTRONIERI Fabiana., SOUZA Amanda de Moura e VASCONCELOS Francisco de Assis Guedes. Revista Ciência E Saúde Coletiva da Associação Brasileira de saúde Coletiva. Dieta DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension): Reflexões sobre adesão e possíveis impactos para a saúde coletiva. Disponível em: <<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/dieta-dash-dietary-approach-to-stop-hypertension-reflexoes-sobre-adesao-e-possiveis-impactos-para-a-saude-coletiva/16925>>. Acesso em 31/08/2019.

BRITO Aline de Freitas, SILVA Alexandre Sérgio, SANTOS Maria do Socorro Brasileiro, SANTOS Amilton da Cruz. Respostas hemodinâmicas durante exercício resistido com intensidades moderadas em idosas hipertensas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas/RS, v. 18, n. 4, p. 464-474., Jul/2013.

BRYCKI Matt. Strength testing - predicting a one - rep max from reps - to - fatigue. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 64 n. 1, p. 88-90., 1993;

CANÁRIO Ana Carla Gomes., DANTAS Gizandra Lira e MELO Conceição de Maria L. N. **Revista Brasileira de Prescrição do exercício**, v. 3, n. 13, p. 22-32, Jan/Fev., 2009.

CARMO Alberto Cosme., SANTANA Dácio Almeida., AWAD Sued Marcus Nogueira e NAVARRO Francisco. Monitorização da pressão arterial sistêmica no efeito agudo imediato e tardio do exercício resistido moderado num individuo hipertenso leve. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.1, n. 6, p. 28-38, Nov/Dez., 2007.

CASTINHEIRAS-NETO, A. G.; COSTA-FILHO, I. R.; FARINATTI, P. T. V. Respostas cardiovasculares ao exercício resistido são afetadas pela carga e intervalos entre séries. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 4, p. 493-501, 2010.

CONCEIÇÃO Michael Ramon de Lima, SANTOS Iago Augusto Lobão, PEDRAL Rodrigo de Lucena, LEITE Sérgio Prado, SILVA Fernando Santos e GOMES Msc. Luís Paulo Souza. Duplo-produto, pressão arterial e frequência cardíaca em diferentes posições corporais no exercício resistido. **Ciência Biológicas e de Saúde Unitt**, Aracaju v. 3, n. 2, p. 35-48. Março, 2016.

DOHONEY, P., CHROMIAK, J. A., LEMIRE, D., ABADIE, B. R e KOVACS, C. H. R. Prediction of one repetition maximum (1-RM) strength from a 4-6 RM and a 7-10 RM submaximal strength test in healthy young adult males. **J Exerc Physiol**, v. 5, p. 54-59, 2002.

FARIAS Ivan Gabriel da Silva Rodrigues., RODRIGUES Teresa da Silva e JUNIOR Osmar Manoel Seabra. Exercício resistido: na saúde, na doença e no envelhecimento. São Paulo, 2009. Disponível em  
<<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/PO30198802897.pdf>>  
Acesso em: 14/09/2019.

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

FELIPE Paulo N. Falconeri, OLIVEIRA Antônio A. Ramos, BARBOSA Maximiliano Silva, NAPOLEÃO Cláudia Mendes, NOBRE Michelly M. Alcântara e ALVES Ítalo Almeida. A utilização do duplo produto como marcador subjetivo de esforço em exercício resistidos para hipertensos. **Revista Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 87-90, 2018.

FIGUEREDO Fábio Santiago e BRANDÃO Andréa Araujo. Combinação de Fármacos no Tratamento da Hipertensão Arterial: Vantagens e Desvantagens. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 26, n. 5, p. 325-288, Set/Out., 2013.

FILHO Marcos Antônio de Araújo Leite. Praticantes de musculação: análise dos usuários das academias de João Pessoa nos anos de 2004 e 2015. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo**. v. 10, n. 58, p. 267-272, Mar./Abril., 2016.

FLECK Steven J. e KRARMER William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Ed 2°. Porto Alegre: Editora Artmed, 2014.

FLECK, S.; SIMÃO, R. **Princípios Metodológicos para o treinamento de Força**. Ed 1°. São Paulo: Editora Phorte., 2007.

FORJAZ Cláudia Lúcia de Moraes, REZK Cláudio Chaim, MELO Cíntia Matos, SANTOS Débora Andréa, TEIXEIRA Luiz, NERY Sandra de Souza e TINUCCI Taís. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação e contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensos**, v. 10, n. 2, p. 119-124, 2003.

FREITAS Priscila Feroni., OLIVEIRA Paulo Sérgio Pimentel., ROSÁRIO Victor Hugo Rodrigues e TRIANI Felipe da Silva. Nível de satisfação com a imagem corporal de mulheres praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício** (São Paulo), v. 12, n. 80, s. 3, p. 1063-1068, Jul./Dez., 2018.

FREITAS Whashington Delenon Ferreira. **A importância do profissional de educação física na orientação da musculação**, Minas Gerais: Centro Universitário de Formiga. n. 1-40, 2013.

GENTIL Paulo. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia**. Ed 5°. Createspace Independent pub., 2014.

GHORAYEB Nabil. Pressão arterial alta em atletas pode não ser alarmante: especialista explica. Globo Esporte, tópico: saúde, eu atleta. 2016. Disponível em <<http://globoesporte.globo.com/eu-atleta/saude/noticia/2016/04/pressao-arterial-alta-em-atletas-pode-nao-ser-alarante-especialista-explica.html>>. Acesso em 27/06/2020.

GOMES Ana Patrícia, PRAZERES Thaliane Mayara Pessôa, CORREIA Marília de Almeida, SANTANA Fábio da Silva, FARAH Breno Quintela e DIAS Raphael Mendes. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n. 1, p. 55-61, Jan/Mar, 2015.

GUYTON A. C., HALL J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Ed. 12°. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, p. 256-257, 2011.

JONES, H., PRITCHARD, C., GEORGE, K., EDWARDS, B., & ATKINSON, G. The acute post-exercise response of blood pressure varies with time of day. **European journal of applied physiology**, v. 104, n. 3, p. 481-489, 2008.

JORNAL DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Em 2030, Brasil terá a quinta população mais idosa do mundo. Junho., 2018. Disponível em <<https://jornal.usp.br/atualidades/em-2030-brasil-tera-a-quinta-populacao-mais-idosa-do-mundo/>>. Acesso em 01/09/2019.

JUNIOR Valdinar A. R., BOTTARO Martim., PEREIRA Maria C. C., ANDRADE Marcelino M., JUNIOR Paulo R. W. P. e CARMO Jake C. Análise eletromiográfica da pré-ativação muscular induzida por exercício monoarticular. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 158-65, mar/abr., 2010.

LEITÃO Marcelo Bichels., LAZZOLI José Kawazoe., OLIVEIRA Marcos Aurélio Brazão., NOBREGA Antonio C. L., SILVEIRA Geraldo Gomes., CARVALHO Tales., FERNANDES Eney Oliveira., LEITE Neiva., AYUB Alice Volpe, MICHELS Glaycon., DRUMMOND Félix Albuquerque., MAGNI J. R. Turra., MACEDO Clayton e ROSE E. Henrique. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, n. 6, p. 215-220., Nov/Dez, 2000.

LOPES Rafael Rodrigues e SANTOS Felipe Néó. EFDesportes. A importância da musculação no controle da pressão arterial: uma revisão de literatura, 2012., Disponível em <<https://www.efdeportes.com/efd167/a-musculacao-no-controle-da-pressao-arterial.htm>>. Acesso em: 07/09/2019.

MCARDLE William, KATCH Frank e KATCH Victor. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**, Ed. 8°. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda, 2016.

MACEDO Fabricio Nunes, MELO Vitor Ulisses e FILHO Valter Joviniano Santanta. Exercício de força e controle da pressão arterial: uma revisão de literatura, EFDesportes.com, Revista digital, Buenos Aires, v. 18, n. 179, abril, 2013. . Disponível em <<https://www.efdeportes.com/efd179/exercicio-de-forca-e-controle-da-pressao-arterial.htm>>. Acesso em: 26/06/2020.

MAGER, S. **The meaning of blood pressure.** Crit Care, v. 22, n. 257, p. 1-10, out., 2018.

MARQUES José Pedro., PINHEIRO João Páscoa., VERÍSSIMO Manuel Teixeira e RAMOS Domingos. A hipertensão arterial e o exercício físico: elementos para uma prescrição médica. **Rev Port Med Geral Fam**, v. 31, n. 1, p. 46-50, 2015.

MATSUDO, S. M., M. **Avaliação do Idoso: física e funcional.** Londrina: Midiograf, 2000.

Ministério da Saúde. Hipertensão afeta um a cada quatro adultos no Brasil. Disponível em <<http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45394-hipertensao-afeta-um-a-cada-quatro-adultos-no-brasil>> Acesso em 25/08/2019.

Ministério da Saúde. **Síntese de evidências para políticas de saúde prevenção e controle da hipertensão arterial em sistemas locais de saúde.** Ed 1º. Brasília: Editora MS., 2016.

Ministério da Saúde. IMC em adultos, maio, 2017. Disponível em <<https://saude.gov.br/artigos/804-imc/40509-imc-em-adultos>>. Acesso em 28/06/2020.

MIRANDA Humberto, SIMÃO Roberto, LEMOS Adriana, DANTAS B. H. Alexamder, BAPTISTA Luiz Alberto e NOVAES Jefferson. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 5, p. 295-298, Set/Out, 2005.

MONTEIRO Bruna Montenegro., OLIVEIRA A. A. Ramos e NETO P. Pacheco. A utilização do duplo produto como marcador subjetivo de esforço em exercício resistidos para hipertensos (Ribeira de Pena), **Revista Motriz**, v. 14, n. 1, p. 87-90, 2018.

MONTEIRO Maria de Fátima e FILHO Dário C. Sobral. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Rev Bras Med Esporte**, v. 10, n. 6, p. 513-516, Nov/Dez., 2004.

MOREIRA Osvaldo Costa. OLIVEIRA Renata Aparecida Rodrigues., ANDRADE NETO Flávio., AMORIM William., OLIVEIRA Cláudia Eliza Patrocínio, DOIMO Leonice Aparecida, AMORIM Paulo Roberto dos Santos, LATERZA Mateus Camaroti, MONTEIRO Wallace David E MARINS João Carlos Bouzas. Associação entre risco



cardiovascular e hipertensão arterial em professores universitários. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 397-406, jul./set. 2011.

NUNES Fábio Borges e SOUSA Eliene Nunes. Efeito de 12 sessões de treinamento resistido na composição corporal: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do exercício**, São Paulo, v. 8, n. 49, p. 674-679, Set/Out., 2014.

OMS. Organização Mundial da Saúde. As 10 principais ameaças para saúde em 2019. Disponível em <<https://portalfns.saude.gov.br/ultimas-noticias/2375-oms-lista-as-10-principais-ameacas-para-a-saude-em-2019#:~:text=Surtos%20de%20doen%C3%A7as%20preven%C3%ADveis%20por,clim%C3%A1ticas%20e%20pelas%20crises%20humanit%C3%A1rias>> Acesso em 23/09/2020.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Dia Mundial da Hipertensão 2016. Disponível em <[https://www.paho.org/bireme/index.php?option=com\\_content&view=article&id=330:dia-mundial-da-hipertensao-2016&Itemid=183&lang=pt](https://www.paho.org/bireme/index.php?option=com_content&view=article&id=330:dia-mundial-da-hipertensao-2016&Itemid=183&lang=pt)> Acesso em 15/08/2019.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Novas estatísticas mundiais de saúde. Maio, 2018. Disponível em <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5676:organizacao-mundial-da-saude-divulga-novas-estatisticas-mundiais-de-saude&Itemid=843](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5676:organizacao-mundial-da-saude-divulga-novas-estatisticas-mundiais-de-saude&Itemid=843)>. Acesso em 15/08/2019.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças cardiovasculares. Mai., 2017. Disponível em <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=1096)>. Acesso em: 25/08/2019.

PAIVA Matheus Rodrigues, RODRIGUES Gabriel da Costa Gomes, PEREIRA Thiago Teixeira, ALENCAR Gildiney Penaves, LIMA Leonardo Emmanuel Medeiros, KRUG André Luís de Oliveira e SOUZA Aluísio Fernandes. Resposta aguda da pressão arterial em exercícios básicos do treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 18, n. 1, p. 3-8, 2019.

PINTO Igor Nicolau, TEIXEIRA Jeferson Américo Ancelmo, MAGOSSO Rodrigo Ferro, PIRES Cássio Mascarenhas Robert, PEREZ Sérgio Eduardo de Andrade e BALDISSERA Vilmar e LINO Anderson Diogo de Souza. Respostas cardiovasculares em diferentes percentuais de vinte repetições máximas em homens treinados e destreinados no treinamento resistido em circuito. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 12, n. 76, p. 605-61, jul/Ago - 2018.

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. 1-9, 2003.

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

PRESTES, Jonato; FOSCHINI, Denis; MARCHETTI, Paulo; CHARRO Mario e TIBANA Ramires. **Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em academias**. Ed 2°. São Paulo: Editora Manole Ltda., 2016.

REIS Emanuel H. L., ROMANHOLO Rafael Ayres., ALMEIDA Fabricio Moraes e LAMP Cesar Ricardo. Caracterização da resposta fisiológica da pressão arterial no exercício resistido **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 10, n. 60, p. 441-450, Jul/Ago., 2016.

RODRIGUES Carlos Eduardo Consenza. **Musculação métodos e sistemas**. Ed 3°. Tijuca – RJ: Sprintltda., 2011.

SALLES Belmiro Freitas e SIMÃO Roberto. Bases científicas dos métodos e sistemas de treinamento de força. **Revista Uniandrade**; v. 15, n. 2, p. 127-133, 2014.

SANT'ANA Leandro de Oliveira, SCARTONI Fabiana Rodrigues, PORTILHO Luiz Felipe, SCUDESE Estevão, OLIVEIRAS Cristiano Queiroz e SENNA Gilmar Weber.

Comparação das variáveis cardiovasculares em idosos ativos em diferentes modalidades físicas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 18, n. 4, p. 186-194, Dez, 2019.

SCALDAFERRI Taciana Alves Ribeiro. **Sistemas de treinamento utilizados por fisiculturistas**. p. 1-35, Educação Física., Escola de educação física, fisioterapia e terapia ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte., 2009.

SILVA Marcos Francisco e RECH Cassiano Ricardo. Resposta hemodinâmicas agudas ao exercício resistido. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 5, n. 27, p. 201-210., Maio/Junho, 2011.

SILVA Carlos Alberto, ASSIS Yuri Alberto Freire e RODRIGUES Abraham Lincoln de Paula. Respostas agudas do treinamento resistido nas variáveis hemodinâmicas em universitárias normotensas. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 79, p. 321-332, São Paulo, Maio/Jun, 2019.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Diretrizes Brasileira de Reabilitação Cardiovascular**, v. 114, n. 5, p. 943-987, 2020.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. **7º Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial**. v. 107, n. 3, s. 3, p. 1-103, Set., 2016.

TAIROVA Olga Sergueevna e LORENZI Dino R. Soares. Influência do exercício físico na qualidade de vida de mulheres na pós-menopausa: um estudo caso-controle. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** (Rio de Janeiro), v. 14, n. 1, p. 135-145., 2011.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVEERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Ed. 5º, Porto Alegre: Artmed, 2007.

VIGITEL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2018**. Ed. 1º, Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

WADA, N., SINGER, W., GEHRKING, T. L., SLETTEN, D. M., SCHMELZER, J. D., LOW, P. A. Comparison of baroreflex sensitivity with a fall and rise in blood pressure induced by the Valsalva manoeuvre. **Clinical Science**, v. 127, n. 5, p. 307-313, 2014.

XAVIER D'avilla, NAVARRO Antonio Coppi e NAVARRO Francisco. O comportamento do efeito hipotensos dos exercícios resistidos com pesos a 45% e a 75% de uma repetição máxima em jovens atletas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do exercício**, v. 3, n. 17, p. 486, setem/Out., 2009.

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa Pico da pressão arterial durante três diferentes métodos de treinamento resistido em mulheres adultas normotensas saudáveis, sob a responsabilidade do pesquisador Henrique Jorge da Silva Filho, a qual pretende verificar o efeito agudo do exercício resistido nas variáveis hemodinâmicas em sujeitos normotensos saudáveis ativos.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de quatro visitas a Academia Life Treinamento Personalizado, sendo uma visita para fazer o teste de repetições máximas, bilateral, no aparelho *leg-press* 45° e Cadeira Extensora, mais três visitas para realizar os três métodos proposto pelo estudo, um em cada dia, que consistem em: 3 séries de *leg-press* 45° com a carga estipulada no teste até a falha muscular (método Exaustão), 3 séries de *leg-press* 45° com carga estipulada até a falha muscular e continuar o exercício sem descanso após a retirada de um percentual da carga inicial (método Drop-set) e 3 série de *leg-press* 45° com carga estipulada no teste e sem descanso fazer a cadeira extensora com carga estipulada no teste (método bi-set). Será feito avaliação de repetição máxima (RM) e antropométrica (massa corpórea, estatura e IMC) antes de iniciar os testes e será aferido a Pressão Arterial (PA) e a Frequência Cardíaca (FC) pré-teste, intra-teste (após cada serie) e pós-teste (10 minutos). Todas as visitas a Academia terão 48 horas de diferença.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço: Rua Júlio Pinto n° 2383, bairro Monte Castelo, Fortaleza-CE, ou pelo telefone (85) 988805625, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFC na Rua Paulino Nogueira, 315 - Anexo I - Altos - Benfica - CEP 60020-270 - Fortaleza – CE, Fone: (85) 3366 7905.

## CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

**Data** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

**Assinatura do Participante**

---

**Assinatura do Pesquisador  
Responsável**

