



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ- REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ANÁLISE DO EFEITO HEMODINÂMICO AGUDO PÓS-
EXERCÍCIO EM DIFERENTES MÉTODOS DE
TREINAMENTO EM ATLETAS DE *POWERLIFTING*
PARALÍMPICO

JOSEANE BARBOSA DE JESUS

São Cristóvão
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ- REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**ANÁLISE DO EFEITO HEMODINÂMICO AGUDO PÓS-
EXERCÍCIO EM DIFERENTES MÉTODOS DE
TREINAMENTO EM ATLETAS DE *POWERLIFTING*
PARALÍMPICO**

JOSEANE BARBOSA DE JESUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Felipe José Aidar Martins

São Cristóvão
2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

J58a	Jesus, Joseane Barbosa de Análise do efeito hemodinâmico agudo pós-exercício em diferentes métodos de treinamento em atletas de powerlifting paralímpico / Joseane Barbosa de Jesus ; orientador Felipe José Aida Martins. – São Cristóvão, SE, 2022. 49 f. : il. Dissertação (mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe, 2022. 1. Educação física. 2. Exercícios físicos. 3. Hemodinâmica. 4. Hipotensão. 5. Força muscular. 6. Treinamento (Atletismo). I. Martins, Felipe José Aida, orient. II. Título. CDU 796.015.52
------	--

JOSEANE BARBOSA DE JESUS

**ANÁLISE DO EFEITO HEMODINÂMICO AGUDO PÓS-
EXERCÍCIO EM DIFERENTES MÉTODOS DE
TREINAMENTO EM ATLETAS DE *POWERLIFTING*
PARALÍMPICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Aprovada em ____/____/____

Presidente: Dr. Felipe José Aidar Martins

Membro Interno: Dr. Walderi Monteiro da Silva Júnior

Membro Externo: Dra. Ana Filipa Silva

PARECER

AGRADECIMENTOS

Gratidão é dívida que não prescreve. Não existem palavras capazes de transmitir os sentimentos que afloram nesse momento final, foi uma longa jornada com alguns obstáculos, mas muitas superações, e alguns anjos estiveram ao meu lado para tornar esse momento real.

Primeiramente, agradeço a Deus por se fazer presente de diversas formas e momentos em minha vida.

A meus pais, José e Naide mesmo distante torcendo por minha formação acadêmica e pessoal. Principalmente a minha mãe (Mainha), sempre orando e me dando força para eu seguir em frente, pois serei eternamente grata.

Em especial, agradeço ao meu namorado Luciano, por todo apoio e paciência necessários durante essa jornada. Obrigado por acreditar em minhas escolhas e estar sempre ao meu lado, entendendo a necessidade de minha ausência e de alguns “surto” (rsrsrs).

Aos meus companheiros de pós-graduação, Jainara, Joilson, Márcio, Vanessa e Anderson, pela troca de experiências e colaboração durante a execução do projeto de pesquisa.

A todos os atletas que participaram desta pesquisa, nas várias visitas que foram necessárias para as coletas de dados. Obrigada pelo carinho e principalmente pela troca de experiência proporcionada.

Ao meu coorientador Ângelo Paz, gostaria de exprimir a minha gratidão, pela disponibilidade que sempre me concedeu pelas sugestões teóricas e metodológicas, pelas críticas e conselhos sempre oportunos num espírito de rigor científico, para além da amizade e compreensão.

Ao meu orientador Doutor Felipe Aidar, gratidão eterna aos seus ensinamentos na qualidade de orientador, sempre com alto conhecimento científico (uma enciclopédia de artigos, rsrsrs). Um incentivador incansável a sua missão vai muito além da missão de um professor/orientador. Querido professor obrigada por dedicar suas horas, seus esforços, serei eternamente grata por me apresentar o mundo do *Powerlifting* paralímpico.

ANÁLISE DO EFEITO HEMODINÂMICO AGUDO PÓS-EXERCÍCIO EM DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO EM ATLETAS DE *POWERLIFTING* PARALÍMPICO.

RESUMO

Introdução: O *powerlifting* paralímpico (PP), é uma das modalidades esportivas que utiliza o treino de força com altas cargas, provocando várias respostas fisiológicas, resultantes de adaptações metabólicas e hemodinâmicas. Estas respostas fisiológicas, podem se dar por meio de mudanças na frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), entre outras, que podem ser utilizadas como parâmetros de avaliação de treinamento. **Objetivo:** Avaliar as respostas hemodinâmicas pós sessões de treino tradicional (TT) e excêntrico (TE) em atletas de PP. **Métodos:** A amostra foi composta por 12 atletas masculinos de PP de nível nacional ($30,8 \pm 10,05$ anos de idade; $70,0 \pm 16,1$ kg), com no mínimo 1 ano de experiência e classificados oficialmente pelo Comitê Paralímpico Brasileiro (CPB). Após a determinação da carga de treino através do teste de 1RM, os atletas foram submetidos a uma sessão de treinamento, em dias diferentes. Foi usado no TT cinco séries de cinco repetições ($80\% - 1RM$) e no TE cinco séries de cinco repetições (carga na fase excêntrica de 110% e na fase concêntrica 80% de $1RM$). A pressão arterial (PA), a frequência cardíaca (FC), o duplo produto (DP) e o volume de oxigênio do miocárdio (MVO_2) foram aferidos antes dos treinos, imediatamente após e, nos momentos 5', 10', 20', 30', 40', 50', 60' e 24h após cada sessão. **Resultados:** Verificou-se que não houve diferenças significativas em relação às pressões arteriais, sistólica, diastólica e média, respectivamente entre as condições de treino, tradicional e excêntrico, porém houve redução clinicamente perceptível em relação ao método excêntrico. Os valores absolutos encontrados apresentam a redução de 6,0 e 6,5 mmHg na PAS quando comparadas com o repouso nos momentos 60' e 24h, respectivamente. Houve também a redução da pressão arterial média (PAM) em 2,0 e 2,3 mmHg quando comparadas com o repouso nos momentos 60' e 24h, em relação ao mesmo método. Em comparação com os valores basais a frequência cardíaca foi significativamente elevada em vários momentos no TE, antes e 20 minutos ("a" $p=0.023$), 40 minutos ("b" $p=0.035$), mas diminuiu para o nível basal em 24 horas ("c" $p=0.043$, $\eta^2p=0.395$). Além disso, o duplo produto no TE houve uma diminuição nos momentos 60 minutos ("c" $p=0.042$) e 24 horas ("d" $p=0.043$). Foi encontrada uma redução significativa do

volume do oxigênio do miocárdio no TE em 24 horas (“g” $p=0.018$; $\eta^2p=0.393$, efeito alto). **Conclusão:** uma sessão dos métodos do treino tradicional e excêntrico pode ser eficaz para causar alterações significativas no sistema cardiovascular e a aplicação dos métodos não apresentou risco de sobrecarga hemodinâmica para os atletas de PP e que os métodos também não promoveram efeito hipotensor estatisticamente significativo, porém, de acordo com os valores absolutos encontrados esse efeito deve ser clinicamente considerado.

Descritores: hipotensão; treinamento de força; hemodinâmica.

ANALYSIS OF THE POST-EXERCISE ACUTE HEMODYNAMIC EFFECT IN DIFFERENT TRAINING METHODS IN PARALYMPIC POWERLIFTING ATHLETES

ABSTRACT

Introduction: Paralympic powerlifting (PP) is one of the sports modalities that use strength training with high loads, causing various physiological responses, resulting from metabolic and hemodynamic adaptations. These physiological responses can occur through changes in heart rate (HR), blood pressure (BP), among others, which can be used as training evaluation parameters. **Objective:** To evaluate hemodynamic responses after traditional (TT) and eccentric (ET) training sessions in PP athletes. **Methods:** The sample consisted of 12 male PP athletes of national level (30.8 ± 10.05 years old; 70.0 ± 16.1 kg), with at least 1 year of experience and officially classified by the Paralympic Committee Brazilian (CPB). After determining the training load through the 1RM test, the athletes underwent a training session on different days. Five sets of five repetitions (80% – 1RM) and ET five sets of five repetitions were used in the TT (load in the eccentric phase of 110% and in the concentric phase 80% of 1RM). Blood pressure (BP), heart rate (HR), double product (DP) and myocardial oxygen volume (MVO₂) were measured before training, immediately after, and at 5', 10', 20', 30', 40', 50', 60' and 24h after each session. **Results:** It was found that there were no significant differences in relation to blood pressure, systolic, diastolic and mean, respectively, between the training conditions, traditional and eccentric, but there was a clinically noticeable reduction in relation to the eccentric method. The clinical values found show a reduction of 6.0 and 6.5 mmHg in SBP when compared with rest at 60' and 24h, respectively. There was also a reduction in MAP by 2.0 and 2.3 mmHg when compared with rest at 60' and 24h, in relation to the same method. Compared to baseline, heart rate was significantly elevated at various times in the ET, before and 20 minutes (“a” $p=0.023$), 40 minutes (“b” $p=0.035$), but decreased to baseline in 24 minutes. hours (“c” $p=0.043$, $\eta^2p=0.395$). In addition, the double product in the ET decreased at 60 minutes (“c” $p=0.042$) and 24 hours (“d” $p=0.043$). A significant reduction in myocardial oxygen volume was found in the ET at 24 hours (“g” $p=0.018$; $\eta^2p=0.393$, high effect). **Conclusion:** a session of the traditional and eccentric training methods can be effective to cause significant changes in the cardiovascular system and the application of the methods did not present a risk of hemodynamic overload for PP athletes and that the methods also did not promote a statistically significant hypotensive effect,

however, according to the absolute values found, this effect should be clinically considered.

Keywords: hypotension; strength training; hemodynamics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Categorias por peso corporal.	21
Tabela 2	Caracterização da amostra: Idade (anos), Massa corporal (kg), Experiência (anos), Pressão arterial sistólica (mmHg), Pressão arterial diastólica (mmHg), 1RM teste (supino) (kg) e 1RM teste/massa corporal.	26

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Desenho experimental do estudo: Aquecimento, Procedimentos e testes, Pré Teste (PAS, PAD, PAM, FC, DP E MVO_2), treino de 5X5, Pós-teste (PAS, PAD, PAM, FC, DP E MVO_2 , após*, 5', 10', 20', 30', 40', 50', 60' e 24 horas). 23
- Figura 2** Cinética das variáveis hemodinâmicas do Grupo PP nos treinos de 5RM: a) pressão arterial sistólica (PAS); b) pressão arterial diastólica antes (PAD); c) pressão arterial média (PAM); d) frequência cardíaca (FC); e) produto duplo (DP); f) volume de oxigênio miocárdico (MVO_2). 29

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de variância

DP- Duplo produto

FC- Frequência cardíaca

HAS- Hipertensão arterial

HPE- Hipotensão pós-exercício

MVO₂- Volume de oxigênio miocárdico

PA- Pressão arterial

PAD- Pressão arterial diastólica

PAM- Pressão arterial média

PAS- Pressão arterial sistólica

PP- Powerlifting paralímpico

PWL-Powerlifting

PC- Powerlifting Convencional

RM- Repetição máxima

SNC- Sistema nervoso central

SNS- Sistema nervoso simpático

TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido

TT-Treinamento tradicional

TE- Treinamento excêntrico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. O ESTADO DA ARTE	15
2.1 Respostas hemodinâmicas da pressão arterial durante e após o exercício.	15
2.2 Indicadores da capacidade funcional do coração: Frequência cardíaca, Duplo Produto e MVO_2 .	16
2.3 Características dos treinamentos: resistido, tradicional e excêntrico.	18
2.4 <i>Powerlifting</i> Convencional e Paralímpico.	19
3. OBJETIVOS e HIPÓTESES	21
3.1 Objetivo geral	22
3.2 Objetivos específicos	22
3.3 Hipóteses	22
4. MÉTODOS	22
4.1 Desenho do estudo	23
4.2 Amostra	24
4.3 Instrumentos	25
4.4 Medida da pressão arterial e da frequência cardíaca	25
4.5 Aquecimento	26
4.6 Determinação da carga	27
4.7 Procedimentos	27
4.8 Análise estatística	27
5. RESULTADOS	28
6. DISCUSSÃO	29
6.1 Pressão Arterial (PA)	30
6.2 Frequência Cardíaca (FC)	31
6.3 Duplo Produto (DP)	32
6.4 Volume de Oxigênio do Miocárdio (MVO_2)	33
6.5 Limitações do estudo	35
7. CONCLUSÃO	35
8. REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	46
ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	48

1. INTRODUÇÃO

Segundo Triani *et al.*, (2018), o exercício físico provoca várias respostas fisiológicas, resultantes de adaptações metabólicas e hemodinâmicas. Estas respostas, podem ser verificadas por meio de alterações na frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), entre outras, que podem ser utilizadas como parâmetros de avaliação de treinamento. De acordo com Macdougall *et al.*, (1992) e Feriani *et al.*, (2017), durante o exercício de força, tanto a pressão arterial sistólica (PAS), quanto a pressão arterial diastólica (PAD), tendem a se elevar, ocasionando um aumento expressivo na pressão arterial média (PAM), mesmo que por um período curto de tempo. A alteração da resposta pressórica ocorre porque durante o exercício, o débito cardíaco aumenta na tentativa sistêmica de suprir a perfusão da demanda necessária ao músculo ativado (MCARDLE *et al.*, 2016). Esse efeito ocorre pelo aumento da frequência e da contratilidade cardíaca, assim como, pela vasoconstrição das veias, aumentando o retorno venoso e, conseqüentemente, o volume sistólico. Outra variável que pode ser utilizada, conforme mencionado por Poton e Polito (2016), seria o duplo produto (DP). O DP pode ser considerado o melhor indicativo não invasivo, pois serve como preditor válido do consumo de oxigênio miocárdico durante o exercício.

No que se refere às alterações hemodinâmicas em repouso, se destaca a hipertensão arterial sistêmica (HAS), a qual tem como principais indicações de tratamento o uso de medicamentos e adoção de estilo de vida saudável (BARROSO *et al.*, 2020). Dentro das intervenções não farmacológicas, se destacam os programas de treinamento físico (RIANELLI *et al.*, 2019). Dessa maneira, a pressão arterial (PA) aumentaria durante o exercício, mas tende a diminuir após a sua conclusão (FERRARI *et al.*, 2021). Acredita-se que a hipotensão pós-exercício (HPE), desempenha um papel importante no controle da PA, pois a magnitude da HPE estaria associada a reduções crônicas da PA induzidas por programas regulares de exercícios (WEGMANN *et al.*, 2018). Contudo, o corpo pode gerar respostas do sistema cardiovascular, apresentando alterações fisiológicas em nível da pressão arterial e frequência cardíaca, devido a uma reação aguda ao tipo de treino (ROMERO *et al.*, 2017). De acordo com Moraes *et al.*, (2011), as oscilações na FC e PA, seriam derivadas do sistema nervoso simpático (SNS), que tendem a influenciar a excreção

de catecolaminas, diminuindo a sensibilidade ao sódio e ao cálcio muscular e sobre a resistência periférica vascular.

Ainda com relação as intervenções não farmacológicas, a pratica esportiva, como mencionado, tem apresentado destaque. Dentre os esportes, nas modalidades de força, temos o *powerlifting* (PWL), que é um esporte que utiliza o treino de força com altas cargas, sendo conhecido mundialmente (JOÃO *et al.*, 2017). Já o *powerlifting* paralímpico (PP), é uma das modalidades esportivas adaptada do PWL. No PP competem atletas do sexo masculino e feminino com deficiência em membros inferiores (IPC, 2022). O esporte é caracterizado pelo movimento do supino, no qual o atleta tem três tentativas para executar o movimento, sendo registrado como resultado final o maior peso levantado de forma válida (IPC, 2022). Na mesma direção, Souza e Inácia (2008); Mohammedi *et al.*, (2016), mencionam que em relação as pessoas com deficiência, em especial as pessoas com deficiência nos membros inferiores, estes apresentam maior número de fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica (HAS), devido a tendencia a aumentarem de peso, podendo resultar da redução esquelética ou mesmo ausência do tônus muscular.

Neste sentido as colocações em relação às respostas hemodinâmicas em relação aos métodos de treino para os atletas de PP não são conclusivas (PAZ *et al.*, 2020; AIDAR *et al.*, 2021). Nesta direção, alguns estudos anteriores, mostram que ao avaliar as respostas hemodinâmicas pós-exercício em atletas de PP de duas sessões de treinamento de resistência de alta intensidade não houve risco de sobrecarga hemodinâmica e induziu a HPE moderado, com adaptação da pressão arterial até 60 min após o exercício (PAZ *et al.*, 2020; AIDAR *et al.*, 2021). Outros estudos, demonstram que o exercício físico de alta intensidade pode causar alterações cardíacas agudas e a remodelação crônica do coração de atleta, sendo que o significado clínico destas alterações tem permanecido incerto (NAM, 2011; O'KEEFE *et al.*, 2012; GARCIA & GHORAYE, 2014; PRIOR, 2018). Diante do exposto, nosso estudo teve como objetivo avaliar as respostas hemodinâmicas pós sessões de treino, em dois diferentes métodos, tradicional (TT) e excêntrico (TE) em atletas de PP.

2. ESTADO DA ARTE

2.1 Respostas hemodinâmicas da pressão arterial durante e após o exercício.

Durante o exercício de força, tanto a pressão arterial sistólica (PAS), quanto a pressão arterial diastólica (PAD), tendem a se elevar, ocasionando um aumento expressivo na pressão arterial média, mesmo que por um período curto de tempo (MACDOUGALL *et al.*, 1992; FERIANI *et al.*, 2017). Visto que durante o exercício, o débito cardíaco aumenta na tentativa sistêmica de suprir a perfusão da demanda necessária ao músculo ativado. Esse efeito ocorre pelo aumento da frequência, da contratilidade cardíaca e pela vasoconstrição das veias, aumentando o retorno venoso e, conseqüentemente, o volume sistólico (MCARDLE *et al.*, 2016).

O comportamento da pressão arterial (PA) durante o exercício de força é especialmente devido à organização das variáveis agudas e a sua repercussão em relação ao comando central (sinais neurais descendentes do cérebro capazes de influenciar as respostas cardiovasculares durante o exercício) é ao sistema barorreflexo arterial (aórtico e carotídeo) e pulmonar é o reflexo em resposta à contração muscular esquelética (CRISAFULLI *et al.*, 2015; MICHELINI *et al.*, 2015; MURPHY *et al.*, 2011).

Por outro lado Polito e Farinatti (2003) reportam que tais oscilações sofridas pela PA e FC seriam derivadas do sistema nervoso simpático (SNS), que influenciam a excreção de catecolaminas diminuindo a sensibilidade ao sódio e ao cálcio muscular e na resistência periférica vascular.

Portanto após uma sessão de exercício é possível ocorrer o efeito hipotensor pós-exercício ou hipotensão (HPE) que é um fenômeno caracterizado pela redução significativa da pressão arterial que os indivíduos podem se beneficiar com o efeito imediato ou de curto prazo que persistem por até 24 horas, esse efeito é considerado um importante fator positivo no tratamento da HAS tanto quanto na prevenção (BOUTCHER *et al.*, 2017; JUNIOR *et al.*, 2020).

Embora as modalidades de exercício físico (exercício aeróbio ou resistido) promovam respostas diferentes na HPE, as magnitudes deste efeito induzidas por elas podem ser distintas (JUNIOR *et al.*, 2020). O exercício aeróbio parece promover uma HPE maior e mais longo (Keese *et al.*, 2011) e a intensidade do exercício parece influenciar na HPE (KEESE *et al.*, 2012). Para o treinamento resistido existem dados conflitantes sobre seu efeito na HPE devido à variação em fatores como a massa muscular envolvida, a intensidade do exercício e o intervalo e volume de séries e descanso (KEESE *et al.*, 2012 e DE FREITAS *et al.*, 2014).

Corroborando com o exposto acima Teixeira e Guedes (2017), sugerem que os exercícios desenvolvidos para membros superiores têm efeito hipotensivo menor, quando se comparado a exercícios desenvolvidos para membros inferiores, afirmando que quanto maior for a massa muscular trabalhada, maior será o efeito hipotensivo quando comparados os grupos musculares. Os autores afirmam também que a HPE não está ligado diretamente ao número de séries ou intervalos de recuperação, mas sim com a intensidade que se aplica.

Apesar da relevância clínica da HPE, os mecanismos fisiológicos que podem explicar esse fenômeno não são totalmente compreendidos. A pressão arterial pode se manifestar tanto do débito cardíaco (DC), produto da frequência cardíaca (FC) e volume sistólico (VS) vezes a resistência vascular sistêmica (RVS). Portanto as reduções na pressão arterial podem ser explicadas tanto por alterações centrais (reduções no débito cardíaco), quanto periféricas (reduções na resistência vascular sistêmica) (RAFAEL *et al.*, 2021). Uma revisão de Brito *et al.* (2014) identificou estudos que observaram EHP devido à redução tanto do DC quanto da RVS, concluindo que as características do protocolo de exercício podem ser um fator que pode explicar tal heterogeneidade.

2.2 Indicadores da capacidade funcional do coração: Frequência cardíaca, Duplo Produto e MVO₂.

A frequência cardíaca (FC) é controlada principalmente pelo sistema nervoso autônomo (SNA), por meio das vias simpática e parassimpática sobre o coração, promovendo o aumento ou a diminuição, respectivamente, da FC. A variação da FC

na transição repouso-exercício pode indicar como se comporta o sistema nervoso parassimpático nos segundos iniciais do esforço, já que ocorre inibição da modulação vagal como resposta inicial da FC no exercício (CAZELATO *et al.*, 2018).

Portanto a FC é um parâmetro muito fácil de mensurar e amplamente utilizado tanto na clínica quanto nas atividades da vida diária (Seravalle *et al.*, 2021), que pode ser usado para avaliar a saúde cardiovascular (MA *et al.*, 2022). O aumento da frequência cardíaca de repouso é um fator de risco modificável para problema cardiovascular e mortalidade em pacientes com doença arterial coronariana (FERRARI *et al.*, 2016). A FC também é um importante determinante de arritmias cardíacas. A FC baixa pode estar associada à fibrilação atrial e as evidências clínicas mostram que a frequência cardíaca elevada após o exercício pode estar associada à morte súbita (FERRARI *et al.*, 2016).

Outra variável importante é o duplo produto (DP). É considerado o melhor indicador não invasivo, pois serve como preditor válido do consumo de oxigênio miocárdico, durante o repouso ou durante o exercício (POTON e POLITO 2016). Portanto, a relação DP é derivada do potencial de modificação entre frequência cardíaca e pressão arterial sistólica, e sobre essas, é possível encontrar oscilações dos valores entre 6.000 mmHg.bpm a 40.000 mmHg.bpm (milímetros de mercúrio/batimentos/por minutos), ou mais.

No entanto, existe uma relação direta do DP entre e a intensidade do exercício (MCARDLE *et al.*, 2010), que segundo o *American College of Sports Medicine – ACSM* (2014), pode promover valores de DP iguais ou acima de 30.000 mmHg.bpm que são aceitos como indicativos de risco cardiovascular. Ademais, o DP pode sofrer interferências por meio da posição anatômica, tempo de descanso e o tipo de exercício (JUNIOR *et al.*, 2016). A utilização do DP como variável de intensidade de exercícios resistidos é notoriamente apoiada por diferentes órgãos ou pesquisadores (SIMAO *et al.*, 2003).

Para Haslam e Col (1988), os valores do DP dos exercícios de força costumam ser menores do que os observados em atividades aeróbias de intensidade moderada, o exercício de força promoveria uma maior demanda de consumo de

oxigênio pelo miocárdio durante aproximadamente 30 segundos, representando um valor bem abaixo do de um teste de esforço convencional, por exemplo. Ainda os autores citam que os riscos associados à isquemia ou comprometimentos na função ventricular esquerda podem ser considerados como relativamente pequenos neste tipo de exercícios.

De acordo com Gobel *et al.*, (1978), o resultando do DP, demonstra alta correlação com o volume do oxigênio do miocárdio (MVO_2) de cerca de ($r^2=0,88$) o que pode ser considerado excelente em termos de poder de previsão. Estas variáveis isoladamente não garantem uma visão geral e integrada do sistema cardiovascular, entretanto, a associação entre elas se constitui em um importante indicador do estado funcional ventricular com boa associação com o consumo de oxigênio do miocárdio (MIRANDA *et al.*, 2005; SEMBULINGAM *et al.*, 2015).

Hellerstein e Wenger (1978) criaram uma expressão matemática ($MVO_2 = (DP \times 0,0014) - 6,3$) para a conversão do DP em MVO_2 , sendo possível, então, estimar o esforço cardíaco, embasando com maior precisão a prescrição e o seguimento dos exercícios físicos.

2.3 Características dos treinamentos: resistido, tradicional e excêntrico.

O Treinamento resistido, sinônimo de treinamento contra resistência, treinamento de força, musculação, treinamento com pesos e afins, promove diversos benefícios como aumento da força, resistência, potência muscular, hipertrofia, assim como alterações na composição corporal (ADAMS *et al.*, 2006). Nesse sentido, existem alguns métodos de treinamento resistido como: método tradicional e o método excêntrico.

O treinamento tradicional ocorre quando as cargas são iguais nas duas fases do movimento, tanto na fase excêntrica quanto na fase concêntrica, (MERRIGAN *et al.*, 2020; MERRIGAN *et al.*, 2021 e LATES *et al.*, 2020). Por outro lado, o treinamento excêntrico é implementado pela sobrecarga da ação excêntrica, conhecido também como fase negativa e na maioria dos exercícios é representada pela descida da carga

durante exercício, que envolvem o ciclo completo de alongamento e encurtamento, ou seja, ação excêntrica para concêntrica (WAGLE *et al.*, 2017).

Há evidências crescentes na literatura que sugerem que o treinamento resistido excêntrico é um estímulo eficaz para melhorar o desempenho físico (DOUGLAS *et al.*, 2017). Durante uma contração excêntrica, a energia cinética é transferida e armazenada como energia potencial elástica dentro da unidade do tendão muscular, o que pode aumentar agudamente a produção de força na contração concêntrica subsequente através do ciclo alongamento encurtamento (MCNEILL *et al.*, 2019). Os métodos de treinamento que aproveitam a fase excêntrica têm sido referidos na literatura como sobrecarga excêntrica e carga excêntrica acentuada (WAGLE *et al.*, 2017). Esses termos referem-se à manipulação de variáveis de força e tempo durante a fase excêntrica do exercício por meio da aplicação de força relativamente alta ou alta velocidade, (CHAABENE *et al.*, 2018; SCHOENFELD *et al.*, 2017).

O treinamento excêntrico longitudinal pode beneficiar atletas que precisam produzir força rapidamente durante movimentos rápidos por meio de adaptações neuromusculares e morfológicas favoráveis (DOUGLAS *et al.*, 2017). Portanto, pesquisa inicial por Abbott *et al.*, (1952), identificaram maior demanda metabólica durante a fase positiva (concêntrica) comparado ao trabalho negativo (excêntrico). Uma descoberta que desde então foi corroborado por um grande corpo de evidências (BEAVEN *et al.*, 2014; ELMER *et al.*, 2013). Sendo assim, no treino excêntrico há um menor recrutamento de unidades motoras, menor gasto energético, melhoria da eficiência contrátil e inibições reduzidas e possível aumento da quantidade de fibras musculares (FERGUSON, 2014). Ainda sobre os exercícios resistidos (ER), sabe-se que fazem parte da rotina de diversas pessoas, quer seja com fins recreacionais e estéticos ou com fins competitivos vinculados a modalidades esportivas (HAFF *et al.*, 2015). Uma das modalidades esportivas em que se utiliza dos ER é o *powerlifting* paralímpico (PP).

2.4 Powerlifting Convencional e Paralímpico.

O *powerlifting* que também é chamado de Levantamento Básico, é um exemplo de esporte no qual a capacidade primordial, é a força muscular (COUTINHO, 2011). O *powerlifting* consiste na execução de três exercícios puramente de força, no qual a sequência é: o supino, o agachamento e o levantamento terra (GROVES, 2002; CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE LEVANTAMENTOS BÁSICOS, 2011). Esses três levantamentos são reconhecidos pela Federação Internacional de *Powerlifting*, e ela determina a ordem de realização dos mesmos em competições oficiais, mantendo a sequência: supino, o agachamento e o levantamento terra (GROVES, 2002; CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE LEVANTAMENTOS BÁSICOS, 2011).

Em 1960 a modalidade teve aceitação da União Atlético Amadora (AAU) e o primeiro campeonato oficial de levantamentos básicos dos Estados Unidos (US National Power Lifting Championship) foi realizado em 1965. Fleck e Kraemer (1999), afirmam que o rápido crescimento na popularidade desse tipo de desporto pode ser atribuído ao fato de que ele é fácil de ser assimilado e se assemelha aos levantamentos usados nos programas de treinamento de pesos, como é o caso da musculação.

O *powerlifting* paralímpico (PP) é uma modalidade esportiva adaptada do *powerlifting* convencional (CP), diferindo-se pela quantidade de disciplinas (exercícios) e, sobretudo, pelos aspectos morfofuncionais de seus praticantes. O exercício realizado é conhecido como supino e os atletas devem abaixar a barra até o peito, parar no peito com os cotovelos fechados de forma simétrica e depois pressioná-la para cima até que os cotovelos estejam completamente estendidos. No tempo de dois minutos, cada desportista, pode executar três tentativas sendo computado como resultado final o maior peso levantado de forma válida (CPB, 2018; IPC, 2022). Na prática dessa modalidade de *powerlifting*, os músculos mais solicitados tendem a ser o peitoral maior, deltoide anterior e tríceps braquial (DE MELLO *et al.*, 2012). Sendo uma modalidade de teste máximo de força da parte superior do corpo e aonde os atletas chegam a levantar mais de 3 vezes o seu próprio peso corporal (IPC, 2022).

A prática da modalidade começou nos Jogos Paralímpicos de 1964, em Tóquio no Japão, e era denominada de *Weightlifting*, a participação era restrita aos deficientes com lesões medulares. Para se chegar à nomenclatura de *Powerlifting*

foram necessárias várias mudanças nas regras da competição, adaptando-se ao halterofilismo basista, no qual o movimento do supino se inicia com os cotovelos estendidos diferente do *Weightlifting*, cujo movimento é iniciado a partir do processo xifoide. A inclusão de outras deficiências foi outra mudança significativa. Já partir dos Jogos de Barcelona na Espanha (1992), optou-se apenas pelo formato de competição e nomenclatura de *Powerlifting*. Em 2016, no Rio de Janeiro o brasileiro Evânio Silva, na categoria de 88 kg, com a marca de 210kg conseguiu a primeira medalha prata paralímpica da modalidade (CPB, 2018).

No PP participam atletas que possuam deficiência nos membros inferiores (amputados e lesionados medulares), que possuam nanismo, paralisados cerebrais e que satisfaçam os critérios mínimos de deficiência de pelo menos uma das oito deficiências elegíveis físicas, os atletas competem dentro de uma classe única desportiva, mas estão divididos em dez categorias de peso corporal e por sexo como apresentado na tabela 1. Existem ainda quatro categorias por idade denominadas em: *rookie* (idade mínima de 15 anos e máxima de 17 anos), *elite* (atletas de mínimo de 15 anos de idade), *next gen* (mínimo de 18 anos e máximo não maior que 20 anos) e *legends* (atletas de no mínimo de 45 anos de idade), todas as idades são até 31 de dezembro no ano da competição para ambos os sexos (IPC, 2022).

Tabela 1: Categorias por peso corporal.

Homens	Mulheres
Até 49.00kg	Até 41.00 kg
Até 54.00 kg - de 49.01 kg a 54.00 kg	Até 45.00 kg - de 41.01 kg a 45.00 kg
Até 59.00 kg - de 54.01 kg a 59.00 kg	Até 50.00 kg - de 45.01 kg a 50.00 kg
Até 65.00 kg - de 59.01 kg a 65.00 kg	Até 55.00 kg - de 50.01 kg a 55.00 kg
Até 72.00 kg - de 65.01 kg a 72.00 kg	Até 61.00 kg - de 55.01 kg a 61.00 kg
Até 80.00 kg - de 72.01 kg a 80.00 kg	Até 67.00 kg - de 61.01 kg a 67.00 kg
Até 88.00 kg - de 80.01 kg a 88.00 kg	Até 73.00 kg - de 67.01 kg a 73.00 kg
Até 97.00 kg - de 88.01 kg a 97.00 kg	Até 79.00 kg - de 73.01 kg a 79.00 kg
Até 107.00 kg - de 97.01 kg a 107.00 kg	Até 86.00 kg - de 79.01 kg a 86.00 kg
Acima de 107.00 kg	Acima de 86.00 kg

Adaptado do Livro de Regras do *Powerlifting* Paralímpico (IPC, 2022).

3. OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 Objetivo Geral.

Avaliar as respostas hemodinâmicas pós sessões de treino, em dois diferentes métodos, tradicional (TT) e excêntrico (TE) em atletas de *powerlifting* paralímpico.

3.2 Objetivos específicos.

- a) Analisar as respostas hemodinâmicas geradas por dois diferentes métodos de treinamento no *powerlifting* paralímpico (PP);
- b) Verificar se a intensidade em que foi realizada a intervenção/treino apresenta algum risco de sobrecarga cardiovascular;
- c) Verificar se os dois diferentes tipos de treinamento geraram efeitos hipotensores (HPE) em até 24 hora após o término da sessão de treino.

3.3 Hipóteses.

- a) O treino excêntrico, ao se comparar com treino tradicional, no *powerlifting* paralímpico potencializa o efeito hipotensor.
- b) O treino excêntrico, ao se comparar com treino tradicional, no *powerlifting* paralímpico tende a apresentar respostas hemodinâmicas diferentes em relação a FC, ao DP e ao MVO_2 .

4. MÉTODOS

4.1 Desenho do Estudo.

O estudo foi desenvolvido em três semanas, sendo uma sessão em cada semana. Na primeira semana foram realizados a familiarização dos sujeitos, assinatura do termo consentimento livre e esclarecido e o teste de 1 repetição máxima (1RM). Na segunda semana, os participantes realizaram uma sessão do treinamento tradicional (TT) do sistema de cinco séries de cinco repetições (5x5), com 80% de 1RM (Aidar *et al.*, 2022).

Na terceira semana, foi utilizado uma sessão do treinamento excêntrico (TE) do sistema de 5x5, apresentando a carga na fase excêntrica de 110% e na fase concêntrica 80% de 1RM. Antes e após o treino foram avaliadas as variáveis hemodinâmicas.

A organização temporal do treino foi determinada devido ao estudo ser caracterizado como um ensaio *Cross Over*, onde a mesma amostra realizou as duas condições em momentos diferenciados. A amostra foi submetida na primeira sessão ao treinamento tradicional e na segunda sessão ao treinamento excêntrico (tendo sete dias de descanso entre as sessões). A metodologia foi utilizada para assegurar que as possíveis diferenças de resultados não sofressem influência da ordem de aplicação dos métodos, isso ao se considerar que o treinamento excêntrico requer maior tempo de recuperação (DOUGLAS *et al.*, 2017). A organização do treino está representada na figura 1.

Momento	Procedimentos e testes		Descanso
Semana 1 (Familiarização e Teste de 1RM)	→ Aquecimento	Testes (1 RM) 	→ 7 dias
Semana 2 Pré-Testes (PAS, PAD, PAM, FC, DP e MVO ₂)	→ Aquecimento	(TT 5X5) 80% excêntrica 80% concêntrica 	Pós-teste (PAS, PAD, PAM, FC, DP e MVO ₂ , após*, 5', 10', 20', 30', 40', 50' e 60' e 24h) → 7 dias
Semana 3 Pré-Testes (PAS, PAD, PAM, FC, DP e MVO ₂)	→ Aquecimento	(TE 5X5) 110% excêntrica 80% concêntrica 	Pós-teste (PAS, PAD, PAM, FC, DP e MVO ₂ , após*, 5', 10', 20', 30', 40', 50' e 60' e 24h) → 7 dias

Figura 1: Design experimental. TC: Treinamento tradicional; TE: Treinamento excêntrico; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Média; FC: Frequência cardíaca; DP: Duplo produto; MVO₂: Volume de oxigênio do Miocárdio; 1RM: uma repetição máxima e 5X5: cinco séries de 5 repetições.

4.2 AMOSTRA

A amostra foi composta por 12 atletas de *Powerlifting* paralímpico, do sexo masculino, com idade média de $30,83 \pm 10,05$ anos, massa corporal de $70,00 \pm 16,11$ kg, participantes do projeto de extensão da Universidade Federal de Sergipe – Brasil, com no mínimo de 12 meses de treinamento e que figuram entre os 10 primeiros dentro do Ranking de suas respectivas categorias a nível nacional. Consequentemente todos os participantes atendiam aos pré-requisitos necessários do Comitê Paralímpico Brasileiro e eram elegíveis para a disputa da modalidade (IPC, 2022). As características básicas da amostra estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Características temporais, antropométricas, hemodinâmicas e de força dos componentes da amostra.

Características	PP (n=12) (Média $\pm$ dp)
Idade (anos)	$30,8 \pm 10,05$
Massa corporal (kg)	$70,0 \pm 16,1$ kg
Experiência (anos)	$2,8 \pm 1,3$
Pressão arterial sistólica (mmHg)	$125,8 \pm 15,7$
Pressão arterial diastólica (mmHg)	$71,5 \pm 12,7$
1RM teste (supino) (kg)	$122 \pm 38,06$
1RM teste/massa corporal (Kg)	$1,7 \pm 0,4$

LEGENDA: PP: *powerlifting* paralímpico; **1RM teste (supino):** valores médios da maior carga elevada em uma repetição máxima no exercício supino; **1RM teste/massa corporal:** valores médios da quantidade da carga elevada em uma repetição máxima por kg de massa corporal; **Experiência:** tempo médio de treinamento de *powerlifting*; Média $\pm$ dp: média e desvio padrão; n: quantidade de participantes.

Os critérios de inclusão foram praticar e ser elegível para a modalidade PP, por pelo menos 12 meses, e estarem figurando no ranking nacional entre os 10 primeiros lugares de suas respectivas categorias. Já os critérios de exclusão foram não participar de alguma etapa das coletas, ou uso de algum tipo de recursos ergogênico. Os atletas participaram do estudo voluntariamente e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a resolução 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, do Conselho Nacional de Saúde, seguindo os princípios éticos expressos na Declaração de Helsinque (1964, reformulado em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2008 e 2013) da Associação Médica Mundial. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, CAAE: 2.637.882 (data de aprovação: 7 de maio de 2018).

4.3 Instrumentos

Foi utilizada para mensurar a massa corporal sentado, uma balança eletrônica digital para cadeira de rodas Micheletti, Model Mic Wheelchair, do tipo plataforma eletrônica digital (Micheletti, São Paulo, Brasil) com uma capacidade de peso máximo de 300 kg (dimensões de 1,50 x 1,50m).

Para realização do exercício supino foi utilizado um banco reto oficial (*Eleiko Sport AB, Halmstad, Suécia*) aprovado pelo Internacional Paralympic Comitê (IPC, 2022), com 210 cm de comprimento total. A barra utilizada foi da marca Eleiko de 220 cm (*Eleiko Sport AB, Halmstad, Suécia*) pesando 20 kg (IPC, 2022).

Para sessão de treinamento excêntrico, foram utilizados liberadores de peso (Berenice) fixados à barra, que se desvinculavam da barra no momento que atingia o solo, permitindo assim que a fase concêntrica do movimento pudesse ser realizada com carga de 80% do 1RM e a fase excêntrica a uma carga de 110% do 1RM (TABER *et al.*, 2021).

Para avaliação da pressão arterial de repouso e a frequência cardíaca foi utilizado um monitor de pressão arterial automatizado não invasivo (*Microlife 3AC1-1PC, Widnau, Suíça*) (THOMPSON *et al.*, 2007; PAZ *et al.*, 2020). Para todas as avaliações e utilizações de instrumentos houve a participação de membros especializados do Grupo de estudos e pesquisa da *performance* esporte paradesporto e saúde – GPEPS.

4.4 Medida da pressão arterial e frequência cardíaca

Para o registro da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM) calculada através da fórmula: $PAM = PAD + [PAS - PAD] / 3$ (Schutte *et al.*, 2013) e frequência cardíaca (FC) em todos os momentos relevantes do teste (antes, imediatamente após e nos momentos 5', 10', 20', 30', 40', 50', 60' e 24 horas após cada sessão de treinamento). Estudos recentes Paz *et al.*, (2020); Aidar *et al.*, (2021), analisaram principalmente essa janela temporal na primeira hora, porque é onde o comportamento das variáveis hemodinâmicas sofrem

maior nível de alteração, após 1 hora as variáveis tendem a atingir os níveis normais, com exceção ao (HPE) se caso tenha ocorrido. Foi utilizado um monitor de pressão arterial automatizado não invasivo (Microlife 3AC1-1PC, Microlife, Widnau, Suíça). Por convenção, todas as medidas da PA foram aferidas no braço esquerdo com a fixação do manguito a aproximadamente 2,5cm de distância entre sua extremidade inferior e a fossa ante cubital (BARROSO *et al.*, 2021).

Para efeito de controle e segurança, a PA pré-exercício não deveria exceder 160 e 100 mmHg para PAS e PAD, respectivamente (Leung *et al.*, 2016). Essa aferição ocorreu com os sujeitos sentados por 10 minutos em ambiente calmo e ameno, onde foram instruídos a não realizarem contrações musculares, a manter o cotovelo a 90° com a mão no tórax para evitar interferência da gravidade e a evitar a manobra de Valsalva, durante todo o procedimento do estudo, seguindo as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM, 2009).

O duplo produto (DP) foi avaliado de acordo com a seguinte equação: $DP = FC \times PAS$ (SCHUTTE *et al.*, 2013). Para obter o volume de oxigênio do miocárdio (MVO_2), utilizou-se uma função matemática baseada na alta correlação entre o produto da pressão do coração e o MVO_2 . Para obtenção do MVO_2 , utilizou-se uma função matemática, expressando o resultado em $mlO_2/100g.VE/min$: $MVO_2 = (DP \times 0,0014) - 6,37$ (HELLERSTEIN e WENGER, 1978).

4.5 Aquecimento

Os sujeitos realizaram aquecimento prévio para membros superiores, sendo utilizados três exercícios, abdução dos ombros com halteres, desenvolvimento dos ombros na máquina e rotação externa dos ombros com halteres (uma série de 20 repetições para cada exercício, somando no total em aproximadamente 10 minutos de aquecimento). Em seguida foi feito aquecimento específico no próprio supino reto usando somente a barra (20kg) sem peso extra, onde foram realizadas 10 repetições lentas (3,0 X 1,0 segundos, excêntrica x concêntrica) e 10 repetições rápidas (1,0 X 1,0 segundos, excêntrica x concêntrica). Em seguida, os sujeitos realizaram cinco repetições com 30% de 1RM, seguido de três repetições com 50% de 1RM, uma

repetição com 70% de 1RM. Entre as séries os sujeitos descansaram no mínimo três minutos (DOS SANTOS et al., 2021).

4.6 Determinação da carga

Para determinação da carga de treino, foi realizado o teste de uma repetição máxima (1RM), onde cada sujeito iniciou as tentativas com um peso que conseguisse levantado somente uma vez usando o esforço máximo. Para chegar no 1RM foi adicionado incrementos de peso até atingir a carga máxima que conseguiu ser levantada de uma vez, se porventura o praticante não conseguisse realizar uma única repetição, foram subtraídos 2,4 a 2,5 % da carga, utilizada no teste (DE AQUINO et al., 2021). Os sujeitos descansaram entre 3-5 minutos entre tentativas. O teste para determinação de 1RM foi feito na semana 1.

4.7 Procedimentos

Foram realizadas todas as sessões de testes e procedimentos no período da manhã (entre 9:00 e 13:00 horas) para todos os participantes. Os procedimentos tiveram como duração três semanas com intervalo de sete dias para cada sessão, utilizando-se o exercício supino reto de cinco séries de cinco repetições máximas (5X5) (AUSTIN e MANN, 2012). Durante o treinamento tradicional, foi direcionado aos atletas que realizassem a uma velocidade de movimento normal conforme os treinos a que eles são submetidos frequentemente, a carga máxima concêntrica e excêntrica foi de 80% do 1RM. O método de treinamento excêntrico foi realizado com uma carga de 110% na fase excêntrica e de 80% na fase concêntrica. Para adicionar carga supra máxima, foram utilizados liberadores de peso – *Berenice* – sugerido por Cometti (1986) fixado à barra, que se desvinculavam da barra no momento que atingia o solo, permitindo assim que a fase concêntrica do movimento pudesse ser realizada com carga de 80% do 1RM e a fase excêntrica a uma carga de 110% do 1RM (TABER et al, 2021).

4.8 Análise estatística

Foi feita a estatística descritiva sendo utilizadas as medidas de tendência central, média ($\bar{X}$) $\pm$ Desvio Padrão (DP). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para a avaliação dos resultados entre as condições serão feito o teste ANOVA (Two Way), medidas repetidas (Treino x Momento), com Post Hoc de Bonferroni. O tratamento estatístico foi realizado mediante o pacote computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 22.0. O nível de significância adotado foi de $P \leq 0,05$. O tamanho do efeito foi determinado pelos valores de “eta quadrado parcial” ($\eta^2 p$), considerando valores de efeito baixo ($\leq 0,05$), efeito médio (0,05–0,25), efeito alto (0,25–0,50) e efeito muito alto ($>0,50$), (COHEN 1992).

5. RESULTADOS

Os resultados da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD), pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), duplo produto (DP) e volume do oxigênio do miocárdio (MVO_2) são mostrados em figura 2.

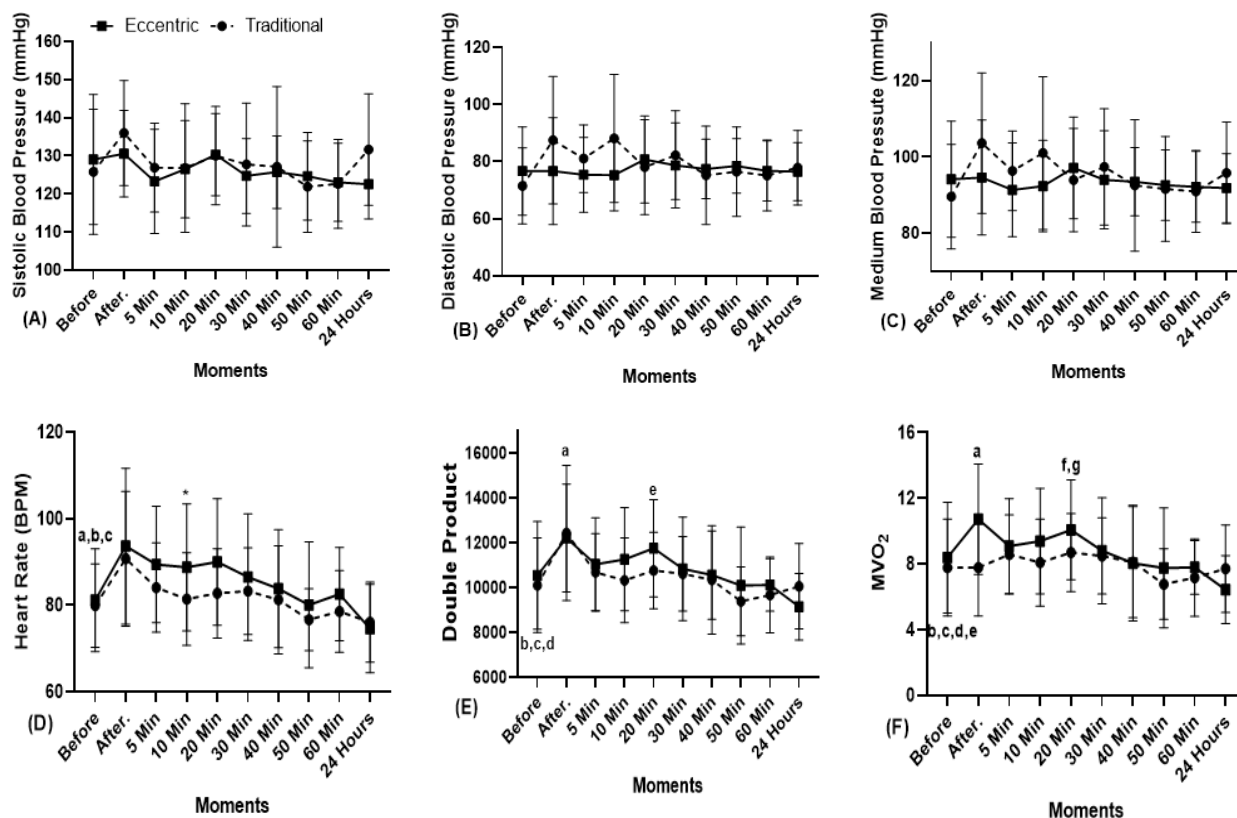


Figura 2. (A) Pressão Arterial Sistólica, (B) Pressão Arterial Diastólica, (C) Pressão Arterial Média, (D) Frequência Cardíaca, (E) Duplo Produto, (F) volume do oxigênio do miocárdio nos diversos momentos,

letras (a, b, c, d, e, f, g), representam momentos comparando intra grupos e o (*) representam momentos comparando inter grupos.

Verificou-se que não houve diferenças significativas em relação às pressões arteriais, sistólica (A), diastólica(B) e média (C), respectivamente.

No treino excêntrico, houve um aumento da FC (D) em relação ao momento antes e 20 minutos (“a” $p=0.023$), antes e 40 minutos (“b” $p=0.035$) e houve uma redução da FC no momento antes e 24 horas (“c” $p=0.043$, $\eta^2p=0.395$, efeito alto). Houve redução na FC entre o treino tradicional e excêntrico no momento 10 minutos (“*” $p=0.049$; $\eta^2p=0.120$, efeito médio). No treinamento tradicional no duplo produto (E), houve uma redução entre os momentos depois e 60 minutos (“a” $p=0.007$). Já no treino excêntrico, houve um aumento entre os momentos antes e depois (“b” $p=0.038$). Entretanto houve uma redução entre os momentos antes e 60 minutos (“c” $p=0.042$) antes e 24 horas (“d” $p=0.043$), também houve redução entre 20 minutos e 24 horas (“e” 0.018 ; $\eta^2p=0.400$, efeito grande). Houve também diferenças significativas no MVO_2 (F), no treino tradicional houve redução entre o momento depois e 60 minutos (“a” $p=0.007$). Já no treino excêntrico, houve um aumento entre o antes e depois (“b” $p=0.037$), redução nos momentos antes e 40 minutos (“c” $p=0.029$), antes e 60 minutos (“d” $p=0.042$) e antes e 24 horas (“e” $p=0.043$). Ainda no treino excêntrico houve redução nos momentos em relação a 20 minutos e 40 minutos (“f” $p=0.017$) e 24 Horas (“g” $p=0.018$; $\eta^2p=0.393$, efeito alto).

6. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos hemodinâmicos em relação ao treinamento resistido tradicional com uma carga de 80% 1RM e o treinamento excêntrico com uma carga de 110% na fase excêntrica e de 80% na fase concêntrica em atletas de powerlifting paralímpico, usando o método de cinco séries de cinco repetições no supino adaptado, avaliando as variáveis hemodinâmicas (PAS, PAD, PAM, FC, DP e MVO_2), nos momentos: antes, imediatamente após, 5', 10', 20', 30', 40', 50', 60 minutos e 24 horas após o término da sessão de treinamento.

A seguir, apresentamos a discussão estruturada considerando os resultados encontrados em relação a cada variável e os respectivos métodos de treino comparados.

6.1 Pressão Arterial (PA)

Alguns estudos apoiam os benefícios do exercício resistido para a saúde cardiovascular. Neste sentido Wewege *et al.*, (2018) e Alpsoy (2020) realizaram estudos indicando que indivíduos hipertensos, podem ter um risco cardiovascular minimizado por exercícios resistidos regulares. Isto se explicaria por haver redução significativa de pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e pressão arterial média após sessões de treinamento resistido. Um mecanismo fisiológico que poderia explicar o efeito de redução da adaptação na PA após um programa de exercícios é uma melhora no controle barorreflexo da atividade nervosa simpática muscular (PICÓN *et al.*, 2018). Contudo, mesmo que o nosso estudo não tenha apresentado redução estatisticamente significativa das pressões arteriais sistólica, diastólica e média entre as condições de treino, tradicional e excêntrico, houve redução referente aos valores absolutos perceptível em relação ao método excêntrico.

Os valores absolutos encontrados apresentam a redução de 6,0 e 6,5 mmHg na PAS ao se comparar com o repouso nos momentos 60` e 24h, respectivamente. Houve também a redução da PAM em 2,0 e 2,3 mmHg ao se comparar com o repouso nos momentos 60` e 24h, em relação ao mesmo método. Esse efeito pode ter sido ocasionado pelo processo inflamatório promovido pelo treino excêntrico estimulando o sistema imune. Embora o impacto geral das respostas imunes na HPE não seja claro, algumas pesquisas indicam que o exercício excêntrico resulta na diminuição das concentrações de receptores 1 e 2 do fator de necrose tumoral solúveis (STNFR1 e 2) no plasma, que tem sido positivamente correlacionado com a redução da PA (ARROYO *et al.*, 2017; FERNANDEZ *et al.*, 2002).

Na pressão arterial diastólica verificamos que o treinamento tradicional manteve níveis absolutos maiores do que no treinamento excêntrico. Na literatura, segundo Paz *et al.* (2020), com a amostra semelhante ao do nosso estudo, atletas de *powerlifting* paralímpico do sexo masculino, através de um dos métodos de

treinamento do nosso estudo, treinamento tradicional, porém, com a intensidades aplicadas de 90% a 95% 1RM, ocasionou o efeito hipotensor pós-exercício ou hipotensão (PHE). O fato da intensidade do treinamento do presente estudo ser menor pode ter sido o fator determinante para não haver o PHE. Sendo também que as respostas hemodinâmicas estão ligadas diretamente a intensidade ou aos números de séries ou intervalos de recuperação, que são componentes importantes para a PHE (TEIXEIRA e GUEDES, 2017).

Em contrapartida Dos Santos *et al.* (2014), após analisar 60 indivíduos com hipertensão verificou a redução da PA, embora a amostra utilizada não tenha sido composta por halterofilistas e com número de séries, repetições e intensidades diferentes (3 séries de 8 a 12 repetições a 60 a 80% de 1RM). Tal relação é possível devido aos autores terem utilizado os mesmos métodos de treinamento do nosso estudo (tradicional e excêntrico).

João *et al.*, (2017) encontrou efeito hipotensor aos 60 minutos após a sessão de treino, com a intensidade de 95%, em homens normotensos, nos exercícios agachamento, supino e levantamento terra com 2 a 5 repetições. É preciso ressaltar que o nosso estudo não apresentou o PHE, porém foi composto por atletas paralímpicos (homens treinados e normotensos) e utilizou-se apenas o supino. Provavelmente a explicação para estes resultados se devem ao fato que os atletas de alto rendimento, inclusive do nosso estudo, tendem a apresentar menores alterações fisiológicas durante o treino. Na mesma linha João *et al.*, (2017), citam que os indivíduos treinados, as respostas hemodinâmicas tendem a melhorar; assim, a diminuição do volume sistólico compensa o aumento da FC, causado pelo aumento da atividade simpática e redução da atividade parassimpática no coração.

6.2 Frequência Cardíaca (FC)

A partir dos resultados verificados no nosso estudo, a FC referente ao treino excêntrico, apresentou aumento em relação ao repouso (momento antes) e 20 minutos, assim como, relacionado a 40 minutos depois, entretanto houve redução entre o repouso e 24 horas depois. Embora o treinamento excêntrico seja considerado

uma alternativa reconhecida por reduzir o esforço cardiorrespiratório devido ao menor custo metabólico de produzir um débito mecânico, em comparação com o treinamento de carga combinada (PEÑAILILLO *et al.*, 2022). É preciso ressaltar que esse método gera maior dano muscular e consequentemente maior possibilidade de processo inflamatório, o que justificaria os níveis elevados da FC. Por outro lado, Aidar *et al.* (2021), ao avaliar o treino tradicional, com as amostras semelhantes ao do nosso estudo, encontraram redução da frequência cardíaca, onde o grupo PP apresentou FC mais baixa do que os hígidos.

Duncan *et al.*, (2014) verificou que, em homens treinados a 80% de intensidade (utilizando, agachamento, supino e levantamento terra), resultaram na FC significativamente elevada imediatamente após o exercício, retornando aos níveis de repouso 60 minutos após a sessão de treino. Esses resultados também apresentam similaridade com os do presente estudo, porém o nosso estudo foi composto por atletas paralímpicos e utilizou-se apenas do supino com a mesma intensidade.

Mesmo que a FC tenha sido registrada significativamente elevada nos momentos 20 minutos e 40 minutos depois, os níveis de FC retornaram aos valores iniciais 60 minutos depois coincidindo com o estudo supracitado. Além disso, a magnitude das variáveis hemodinâmicas estudadas foi relativamente baixa, 24h após a sessão de treino. Corroborando com isso, Alencar *et al.* (2018), também evidenciou uma diminuição na frequência cardíaca nos avaliados depois da sessão de treino tradicional. Em comparação aos métodos, a FC no tradicional apresentou-se significativamente menor em 10 minutos depois em relação ao treino excêntrico mostrando uma recuperação maior para esse método.

6.3 Duplo Produto (DP)

O duplo produto (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 problemas cardiovasculares (MONTEIRO *et al.*, 2018). O nosso estudo no treino tradicional houve uma diminuição entre o momento depois e 60min, sendo que no treino excêntrico houve um aumento entre antes e depois. Entretanto houve uma diminuição

entre antes e 60min, antes e 24h e ainda entre 20min e 24h. Contudo, não houve diferenças neste indicador entre os métodos tradicional e excêntrico. Todavia, foram observadas diferenças em cada método em relação aos diversos momentos, como mencionado acima. Já João *et al.*, (2017) evidenciaram a diminuição do DP em nove atletas de powerlifting tradicional, utilizando 95% de 1RM. Consequentemente, o DP pode sofrer interferências em relação ao tipo de exercício, à posição anatômica e em relação ao tempo de descanso (JUNIOR *et al.*, 2016).

Nosso estudo não encontrou diferenças entre os métodos de treino. Ressalta-se que apesar de não ter diferenças estatisticamente significativas, em termos absolutos, houve uma redução do DP no método excêntrico em relação ao tradicional, no momento 24 horas depois, fato este que chamou a atenção de nossos achados. Por outro lado, Aidar *et al.*, (2021), ao avaliarem o DP em atletas de PP e hígdos encontraram diferenças entre os grupos analisados.

Se considerarmos que a definição do DP é pressão arterial sistólica multiplicada pela frequência cardíaca se relacionando estreitamente com a função ventricular e com o consumo de oxigênio pelo miocárdio (ANTÔNIO *et al.*, 2017), podemos afirmar que as metodologias de treino utilizadas no nosso estudo foram seguras. Essa afirmação se baseia nos valores típicos para o DP apresentados por Mcardle *et al.* (2016), 40.000 mmHg.bpm (milímetros de mercúrios/batimentos por minutos), (FC=200bpm; PAS=200mmHg) ou mais, dependendo da intensidade e da modalidade da atividade física, e ainda segundo o ACSM (2014), apresentando valores até 30.000 mmHg.bpm de DP como possível limitador de riscos. Ou seja, o presente estudo não apresentou riscos cardiovasculares aos atletas, onde, os valores médios máximos do DP apresentados no treino tradicional foram de 12.434 mmHg.bpm, e no treino excêntrico os valores máximos foram de 12.211 mmHg.bpm. Esses valores constituem-se em medidas importantes para prever a ausência de problemas cardiovasculares.

6.4 Volume de Oxigênio do Miocárdio (MVO₂)

Ao avaliar o Volume de oxigênio do Miocárdio (MVO₂), encontramos resultados semelhantes ao DP. Resultado esperado haja vista que o DP tem alta

correlação entre o MVO_2 , uma vez que os valores de MVO_2 foram obtidos por meio da fórmula de conversão do DP: $\text{MVO}_2 = (\text{DP} \times 0,0014) - 6,3$ (HELLERSTEIN e WENGER, 1978). Os nossos achados durante o treino tradicional houve uma diminuição no MVO_2 e DP entre o momento depois e 60min. Nesse sentido nossos resultados se assemelham aos de Paz *et al.* (2020), onde encontraram no MVO_2 e no DP aumento significativo nos momentos antes, depois e 5 minutos após o treinamento tradicional.

O mesmo aconteceu no estudo realizado por João *et al.*, (2017), ao avaliar a sobrecarga cardiovascular aguda e a hipotensão pós-exercício de *powerlifting* em sujeitos com experiência na modalidade, encontrou nas variáveis do DP e MVO_2 , resultados similares aos nossos. Corroborando com isso Aidar *et al.*, (2021), ao analisar as respostas hemodinâmicas geradas no PP em comparação com os hígidos após treinamento com alta intensidade com 5x5 em relação ao DP e MVO_2 , houve diferenças entre antes e depois em ambos os grupos.

Nossos achados durante o treino excêntrico, o MVO_2 obteve resultados similares do DP. Portanto o MVO_2 foram observadas diferenças em cada método em relação aos diversos momentos, como mencionado acima. Sendo assim os resultados apresentados em relação ao treinamento excêntrico apresentam menor estresse cardiovascular do que no treino tradicional. Esse estresse reduzido no treino excêntrico pode ter ocorrido devido haver menor recrutamento de unidades motoras e menor gasto energético, além da melhoria da eficiência contrátil e inibições reduzidas, como também pelo possível aumento da quantidade de fibras musculares envolvidas no método de treino (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Podemos afirmar novamente que as metodologias de treino utilizadas no nosso estudo foram seguras. Essa afirmação se baseia nos valores achados, onde, os valores médios máximos do MVO_2 apresentados no treino tradicional foram de 11,04 $\text{mlO}_2/100\text{g(VE/min)}$, e no treino excêntrico os valores máximos foram de 10,73 $\text{mlO}_2/100\text{g(VE/min)}$. Esses valores constituem-se em medidas próximos a valores de repouso. Sendo que Rubanyi e Vanhoutte (1986), citam que em repouso o fluxo coronário em adultos varia de 60 a 80 $\text{ml}/100\text{g}$ de músculo por minuto, o suficiente para garantir o consumo de oxigênio em torno de 6 a 8 $\text{ml}/100\text{g(VE/min)}$, que é bastante elevado mesmo em condições basais (BRAUNWALD e SOBEL, 1980).

6.5 Limitações do Estudo

O nosso estudo apresenta algumas limitações, apesar da relevância dos resultados encontrados. Os possíveis mecanismos que promovem a hipotensão não foram investigados. Não avaliamos a resistência vascular periférica, a atividade simpática, o volume sistólico, os receptores beta-adrenérgicos, nem os fatores endoteliais, porém, o método utilizado para avaliar a pressão arterial foi por meio de dispositivos validados. Esse método, embora universalmente utilizado, apresenta algumas limitações em relação aos métodos invasivos, como o cateterismo intra-arterial. Não foi realizado o controle da história nutricional dos sujeitos analisados. A amostra foi composta por atletas nacionais com diferentes deficiências elegíveis para a modalidade. Nesse sentido, os achados são para os praticantes de *powerlifting* paralímpico, não buscando as especificidades das diferentes deficiências físicas elegíveis para a modalidade. No entanto, os achados são relevantes para treinadores e pesquisadores para melhor compreensão do treinamento de força em relação ao tipo de método de treino a ser aplicado em atletas de *powerlifting* paralímpico e seus efeitos na saúde cardiovascular dos atletas. Assim, na medida do possível e considerando-se os métodos utilizados, todos os esforços foram feitos para garantir que essas medidas fossem obtidas de maneira consistente, confiável e precisa.

7. CONCLUSÃO

Os dados deste estudo indicam que uma sessão dos métodos do treino tradicional e excêntrico pode ser eficaz para causar alterações significativas no sistema cardiovascular. A aplicação dos métodos não apresentou risco de sobrecarga hemodinâmica para os atletas de *powerlifting* com as intensidades de 80% a 110% (1RM). Os métodos também não promoveram efeito hipotensor estatisticamente significativo, porém, de acordo com os valores absolutos encontrados esse efeito deve ser clinicamente considerado. Destaca-se ainda relevância no treinamento excêntrico, por apresentar diferenças nas variáveis analisadas (FC, DP e MVO_2). Assim, o treinamento excêntrico apesar de ter valores absolutos maiores, não apresentou esforço cardiovascular de risco e para os atletas de *powerlifting* paralímpico. Neste

diapásão, tanto o método tradicional, como o método excêntrico, apresentam segurança em termos cardiovasculares para os atletas da modalidade.

Recomenda-se que futuros estudos sejam realizados em outros grupos populacionais, para que seja possível investigar os efeitos hemodinâmico pós treinamento, com adoção de medidas não farmacológicas, evitando maiores custos à saúde pública.

8. REFERÊNCIAS

- ADAMS, J.; CLINE, M.; REED, M.; MASTERS, A.; EHLKE K, HARTMAN J. Importance of resistance training for patients after a cardiac event. **Proc Bayl Univ Med Cent.** 2006;19(3):246-248. doi:10.1080/08998280.2006.11928172
- AIDAR, F.J.; DANTAS, E.F.; ALMEIDA, NETO, P.F.; NETO, F. R.; GARRIDO, N.D.; CABRAL, B.G.; FIGUEIREDO, T.; REIS, V.M.; Can Post-Exercise Hemodynamic Response Be Influenced by Different Recovery Methods in Paraplegic Sportsmen? **International Journal of Environmental Research and Public Health.** 2022; 19(3):1772. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031772>.
- AIDAR, F.J.; PAZ, Â.A.; GAMA, D.D.M.; DE, SOUZA. R.F.; VIEIRA, SOUZA L.M.; SANTOS, J.L.D.; ALMEIDA, NETO P.F.; MARÇAL, A.C.; NEVES, E.B.; MOREIRA, O.C.; GARRIDO, N.D.; CABRAL, B.G.A.T.; CLEMENTE, F.M.; REIS, V.M.; NIKOLAIDIS, P.T.; KNECHTLE, B. Evaluation of the Post-Training Hypotensor Effect in Paralympic and Conventional Powerlifting. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology.** 2021; 6(4):92. <https://doi.org/10.3390/jfmk6040092>.
- ALENCAR, LUCAS; SODRÉ, RAVINI; ROSA, GUILHERME. Accute Effect of a crossfit® Session on the Haemodynamic Variables and Exertion Perception of Trained Adults. **Journal of Physical Education.** 2018. 87. 10.37310/ref. v87i1.487.
- ALPSOY, Ş. Exercise and Hypertension. **Adv Exp Med Biol.** 2020; 1228:153-167. doi:10.1007/978-981-15-1792-1_10.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Med Sci Sports Exerc.** 2009 ;41(3):687-708. doi:10.1249/MSS.0b013e3181915670
- ANTÔNIO, TIAGO.; TSUNODA, DEL. E.; ASSIS, MARCOS.; RENATO, DE. Duplo-produto e variação da frequência cardíaca após esforço isocinético em adultos e idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online].** 2017, v. 23, n. 05 [Acessado 20 maio 2022], pp. 394-398. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-869220172305165363>>. ISSN 1806-9940.
- ARROYO, E.; WELLS, A. J.; GORDON, J. A.; 3RD, VARANOSKE, A. N.; GEPNER, Y.; COKER, N. A.; CHURCH, D. D.; FUKUDA, D. H.; STOUT, J. R., & HOFFMAN, J. R. Tumor necrosis factor-alpha and soluble TNF-alpha receptor responses in young vs. middle-aged males following eccentric exercise. **Experimental gerontology.** (2017). 100, 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.10.012>.
- AUSTIN, D.; MANN, B. Powerlifting: The Complete Guide to Technique, Training, and Competition; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2012.
- BARROSO, W.K.S.; RODRIGUES, C.I.S.; BORTOLOTTI, L.A.; MOTA, GOMES. M.A.; BRANDÃO, A.A.; FEITOSA, A.D.M.; ET AL. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq Bras Cardiol.** 2021; 116(3):516-658. DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>.

BRAUNWALD, E.; SOBEL, B. E. Coronary blood flow and myocardial ischemia. In: Heart Disease. Braunwald E, Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1980: 1235-1261.

BOUTCHER, Y.N.; BOUTCHER, S.H.; Exercise intensity and hypertension: what's new? **Journal of human hypertension**. 2017; 31(3), 157.

BRITO, L.C.; QUEIROZ, A.C.C.; FORJAZ, C.L.M.; Influência das características da população e do protocolo de exercício nos determinantes hemodinâmicos da hipotensão pós-exercício aeróbio. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas** [online]. 2014, v. 47, n. 8 [Acessado em 21 de junho de 2022], pp. 626-636. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1414-431X20143832>. ISSN 1414-431X.

CAVALCANTE, P.A.; RICA, R.L.; EVANGELISTA, A.L.; SERRA, A.J.; FIGUEIRA, A. JR.; PONTES, F.L. JR, ET AL. Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. **Clin Interv Aging**. 2015; 10:1487-95.

CAZELATO, LEONARDO.; RODRIGUES, PEDRO.; HENRIQUE, QUITÉRIO.; ROBISON, JOSÉ. Respostas da frequência cardíaca ao exercício resistido e sua relação com a variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com fatores de risco para doenças cardiovasculares. **Rev. Aten. Saúde**, São Caetano do Sul, v. 16, n. 55, p. 21-28, jan./mar., 2018. doi: 10.13037/ras. Vol. 16n55.4674 ISSN 2359-4330.

CHAABENE, H.; PRIESKE, O.; NEGRA, Y.; GRANACHER, U. Velocidade de mudança de direção: Rumo a uma abordagem de treinamento de força com ações musculares excêntricas acentuadas. **Méd. Esportivo**. 2018; 48:1773-1779.doi: 10.1007/s40279-018-0907-3.

COHEN, J. Statistics a power primer. **Psychol. Bull.** 1992, 112, 155–159.

COMETTI, G. Los metodos modernos de musculacion. **Paidotribo**: Barcelona, 2007.

COTE, A.T, BREDIN SS, PHILLIPS, A.A.; KOEHLE, M.S.; WARBURTON, D.E. Greater autonomic modulation during post-exercise hypotension following high-intensity interval exercise in endurance-trained men and women. **European journal of applied physiology**. 2015; 115(1), 81-89.

COUTINHO, M. Powerlifting: de volta ao básico. São Paulo: **Editora Phorte**, 2011.

DE AQUINO, RESENDE. M.; AIDAR, F.J.; VASCONCELOS, RESENDE. R.B.; ET AL. Are Strength Indicators and Skin Temperature Affected by the Type of Warm-Up in Paralympic Powerlifting Athletes? *Healthcare (Basel)*. 2021;9(8):923. **Published** doi:10.3390/healthcare9080923

DE FREITAS, BRITO. A.; DE OLIVEIRA, C.V.C.; DO SOCORRO, BRASILEIRO. SANTOS M.; DA CRUZ, SANTOS. A.J.C. Exercício resistido com diferentes volumes: resposta da pressão arterial e fluxo sanguíneo do antebraço em idosos hipertensos. **Clin Interv Envelhecimento**. 2014;9:2151

DIAS, MARCELO. RICARDO E COLS. Carga de treinamento através da frequência cardíaca e esforço percebido durante o crossfit. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2022, v. 28, n. 4 [Acessado 2 de julho de 2022], pp. 315-319. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-8692202228042021_0036>. ISSN 1806-9940.

DOS SANTOS, E.S.; ASANO, R.Y.; FILHO, I.G.; LOPES, N.L.; PANELLI, P.; NASCIMENTO, D.D.A.C.; COLLIER, S.R.; PRESTES, J. Acute and chronic cardiovascular response to 16 weeks of combined eccentric or traditional resistance and aerobic training in elderly hypertensive women: a randomized controlled trial. **J Strength Cond Res**. 2014 Nov;28(11):3073-84. doi: 10.1519/JSC.0000000000000537. PMID: 24845208.

DOS SANTOS, M.D.M.; AIDAR, F.J.; ALEJO, A.A.; DE MATOS, D.G.; DE SOUZA, R.F.; DE ALMEIDA, NETO P.F.; DE ARAÚJO, TINOCO. CABRAL B.G.; NIKOLAIDIS, P.T.; KNECHTLE B.; CLEMENTE, F.M.; MURAWSKA, CIAŁOWICZ E.; BADICU, G. Analysis of Grip Amplitude on Velocity in Paralympic Powerlifting. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**. 2021; 6(4):86. <https://doi.org/10.3390/jfmk6040086>.

DOUGLAS, J.; PEARSON, S.; ROSS, A.; MCGUIGAN, M. Adaptações crônicas ao treinamento excêntrico: Uma revisão sistemática. **Méd. Esportivo**. 2017; 47 :917-941. doi: 10.1007/s40279-016-0628-4

DUNCAN, M.J.; BIRCH, S.L.; OXFORD, S.W. The effect of exercise intensity on postresistance exercise hypotension in trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2014; 28(6), 1706-1713

FERGUSON, B. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. **J Can Chiropr Assoc**. 2014;58(3):328.

FERIANI, D.J. ET AL. Effects of inspiratory muscle exercise in the pulmonary function, autonomic modulation, and hemodynamic variables in older women with metabolic syndrome. **J Exerc Rehabil**. 2017 v.13, n.2, p. 218–226, doi:10.12965/jer.1734896.448.

FERRARI, R.; CADORE, E.L.; PÉRICO, B.; KOTHE, G.B. Acute effects of body-weight resistance exercises on blood pressure and glycemia in middle-aged adults with hypertension. **Clin Exp Hypertens**. 2021;43(1):63-68. doi:10.1080/10641963.2020.1806293.

FERRARI, R.; FOX, K. Heart rate reduction in coronary artery disease and heart failure. **Nat Rev Cardiol**. 2016;13(8):493-501. doi:10.1038/nrcardio.2016.84

FITZGERALD, W. Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery? **Br Med J** (Clin Res Ed) 1981; 282: 542–544.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2ª edição. 1999. Ed. Artmed

GARCIA, THIAGO GHORAYEB; GHORAYEB, NABIL. Exercícios físicos de alta intensidade: risco cardiovascular. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo; 2014 24(1): 61-65, jan. Mar. 2014. Artigo em Português| Sec. Est. Saúde SP, **LILACS**, Sec. Est. Saúde SP, SESSP-IDPCPROD, Sec. Est. Saúde SP | ID:lil-729295.

GOBEL, F.L.; NORSTROM, L.A.; NELSON, R.R.; JORGENSEN, C.R.; WANG, Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. **Circulation**. 1978;57(3):549-556. doi:10.1161/01.cir.57.3.549

GROVES, B. Powerlifting: levantamentos básicos. São Paulo: Manole Editora, 2002
HAFF GG, TRIPLETT NT (EDS.). Essentials of strength training and conditioning 4th edition. Human kinetics. 2015

HARRIS, K.A.; HOLLY, R.G. Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc*. 1987;19(3):246-252.

HASLAM, D.R.S.; MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, RS.; MACDOUGALL, J.D. Direct measurements of arterial blood pressure during formal weightlifting in cardiac patients. **J Cardiopul Rehabil**, 8 (6):213-25; (1988).

HEDAYATPOUR N, FALLA D. Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. **Biomed Res Int**. 2015; 2015:193741. doi:10.1155/2015/193741.

HELLERSTEIN, H.K.; WENGER, N.K. Rehabilitation of the coronary patients. **New York: John Willey and Sons**; 1978.

Hill L. Arterial pressure in man while sleeping, resting, working and bathing. **J Physiol Lond** 1897; 22: xxvi–xxix.

HURLEY, B.J.; HAGBERG, J.M.; GOLDBERG, A.P.; SEALS, D.R.; EHSANI, A.A.; BRENNAN, R.E.; HOLLOSZY, J.O. Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO_{2max} or percent body fat. *Med Sci Sports Exerc*, 1988; 20: 150–154.

INTERNATIONAL PARALYMPIC COMITE (IPC). Rules. **Official website of IPC Powerlifting**. Disponível em: <http://www.paralympic.org/powerlifting/about>. Acesso em: 2022.

JOÃO, GUSTAVO; BOCALINI, D.S.; RODRIGUEZ, D.; CHARRO, M.A.; CESCHINI, F.; MARTINS, A.; FIGUEIRA, JUNIOR A. Powerlifting sessions promote significant post-exercise hypotension. **Rev Bras Med Esporte**, 2017; 23(2):118-122. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172302166667>.

JON, STAVRES.; STEPHEN, M. FISCHER.; JOHN, MCDANIEL. Exaggerated post exercise hypotension following concentric but not eccentric resistance exercise: Implications for metabolism. **European Journal of Sport Science**, 2019; 19:7,983-993, DOI:10.1080/17461391.2018.1564368

JÚNIOR, F.A.; GOMES, S.G.; DA SILVA, F.F. The effects of aquatic and land exercise on resting blood pressure and post-exercise hypotension response in elderly hypertensives. **Cardiovasc J Afr.** 2020;31(3):116-122.

KEESE, F.; FARINATTI, P.; PESCATELLO L, MONTEIRO WJT. A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic and concurrent exercise on post-exercise hypotension. **J Força Cond Res.** 2011; 25 (5):1429–1436.

KEESE, F.; FARINATTI, P.; PESCATELLO, L.; CUNHA, F.; MONTEIRO, W.J.I. Aerobic exercise intensity influences hypotension after concurrent exercise sessions. **Int J Sports Med.** 2012;33(02):148–153.

LATES, ALEXANDRA D.1; GREER, BEAU K.1; WAGLE, JOHN P.2; TABER, CHRISTOPHER B.1 Accentuated Eccentric Loading and Cluster Set Configurations in the Bench Press. **Journal of Strength and Conditioning Research**: June 2022 - Volume 36 - Issue 6 - p 1485-1489 doi: 10.1519/JSC.0000000000003664

LEUN, A.A.; NERENBERG, K.; DASKALOPOULOU, S.S. Hypertension Canada's 2016 Canadian Hypertension Education Program Guidelines for Blood Pressure Measurement, Diagnosis, Assessment of Risk, Prevention, and Treatment of Hypertension. **Can J Cardiol.** 2016 ;32(5):569-588. doi:10.1016/j.cjca.2016.02.066.

LINDSTEDT, S. L.; LASTAYO, P. C.; REICH, T. E. When active muscles lengthen: properties and consequences of eccentric contractions. **News in physiological sciences: an international journal of physiology produced jointly by the International Union of Physiological Sciences and the American Physiological Society**, (2001). 16, 256–261. <https://doi.org/10.1152/physiologyonline.2001.16.6.256>

MA R, GAO J.; MAO, S.; WANG, Z. Association between heart rate and cardiovascular death in patients with coronary heart disease: A NHANES-based cohort study. **Clin Cardiol.** 2022;45(5):574-582. doi:10.1002/clc.23818

MACDOULGALL, JD.; MCKELVIE, RS.; MOROZ, DE.; SALE, DG.; MCCARTENEY, N.; BUICK, F. Factors affecting blood pressure during heavy weight lifting and static contractions. **Journal of Applied Physiology**, 1992; v.73(4), p.1590-1597.

MCARDLE, WILLIAM.; KATCH, FRANK.; KATCH, VICTOR. Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano, Ed. 8º. Rio de Janeiro: **Editora Guanabara Koogan Ltda**, 2016.

MCNEILL, C.; BEAVEN, C.M.; MCMASTER, D.T.; GILL, N. Eccentric Training Interventions and Team Sport Athletes. **J Funct Morphol Kinesiol.** 2019;4(4):67. Published 2019 Sep 27. doi:10.3390/jfmk4040067

MERRIGAN, J. J.; TUFANO, J. J.; JONES, M. T. Potentiating Effects of Accentuated Eccentric Loading Are Dependent Upon Relative Strength. **Journal of strength and conditioning Research.** 2021;35(5), 1208–1216. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004010>.

MERRIGAN, J.J.; TUFANO, J.J.; FALZONE, M.; JONES, M.T. Enhanced Eccentric Loading Efficacy: Contingent on Concentric Loading. *Int.J. Fisiol do Esporte. Executar*. 2020; 16 :66-72. doi: 10.1123/ijsp.2019-0769.

MIRANDA, H.; SIMÃO, R.; LEMOS, A.; DANTAS, B.H.A.; BAPTISTA, L.A.; NOVAES, J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(5):295-8.

MOHAMMEDI, K.; POTIER, L.; BELHATEM. Lower-extremity amputation as a marker for renal and cardiovascular events and mortality in patients with long standing type 1 diabetes. *Cardiovasc Diabetol* .2016; **15**, 5 <https://doi.org/10.1186/s12933-015-0322-0>.

MONTEIRO, B. M.; DE OLIVEIRA, A.; ANDERSON, RAMOS.; NETO, P. P. A utilização do duplo produto como marcador subjetivo de esforço em exercício resistidos para hipertensos. *Motricidade*, 2018 14(1), 87-90. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/utilização-do-duplo-produto-como-marcador/docview/2059604973/se-2>.

MORAIS, P.K.; CAMPBELL, C.S.; SALES, M.M. Acute resistance exercise is more effective than aerobic exercise for 24h blood pressure control in type 2 diabetics. *Diabetes Metab*. **2011**;37(2):112-117. doi:10.1016/j.diabet.2010.08.008.

NAM GB. Exercise, heart and health. *Korean Circ J*. 2011;41(3):113-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.4070/kcj.2011.41.3.113>.

O'KEEFE, J.H.; PATIL, H.R.; LAVIE, C.J.; MAGALSKI, A.; VOGEL, R.A.; MCCULLOUGH, P.A. Potential adverse cardiovascular effects from excessive endurance exercise. *Mayo Clin Proc*. 2012; 87(6):587-95. PMID: 22677079 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2012.04.005>.

PAZ, Â.A.; AIDAR, F.J.; DE MATOS, D.G.; DE SOUZA, R.F.; DA SILVA-GRIGOLETTO, M.E.; VAN DEN TILLAAR, R.; RAMIREZ-CAMPILLO, R.; NAKAMURA, F.Y.; COSTA, M.D.C.; NUNES-SILVA, A.; COSTA E SILVA, A.D.A.; MARÇAL, A.C.; REIS, V.M. Comparison of Post-Exercise Hypotension Responses in Paralympic Powerlifting Athletes after Completing Two Bench Press Training Intensities. *Medicina*. 2020; 56(4):156. <https://doi.org/10.3390/medicina56040156>.

PEÑAILILLO, L.; DIAZ-REIHER, M.; GUROVICH, A.; FLORES-OPAZO, M. A Short-Term Eccentric HIIT Induced Greater Reduction in Cardio-Metabolic Risk Markers in Comparison With Concentric HIIT in Sedentary Overweight Men. *Res Q Exerc Sport*. 2022; Apr 19:1-13. doi: 10.1080/02701367.2021.2022087. Epub ahead of print. PMID: 35439422.

PICÓN, M.M.; CHULVI, I.M.; CORTELL, J.T.; TORTOSA, J.; ALKHADAR, Y.; SANCHÍS, J.; LAURENTINO, G. Acute Cardiovascular Responses after a Single Bout of Blood Flow Restriction Training. *Int J Exerc Sci*. 2018; May 1;11(2):20-31. PMID: 29795722; PMCID: PMC5955310.

POTON, R.; POLITO, M.D. Hemodynamic response to resistance exercise with and without blood flow restriction in healthy subjects. ***Clin Physiol Funct Imaging***. 2016;36(3):231-236. doi:10.1111/cpf.12218.

PRIOR, D. Differentiating Athlete's Heart from Cardiomyopathies - The Right Side. ***Heart Lung Circ***. 2018 Sep;27(9):1063-1071. doi: 10.1016/j.hlc.2018.04.300. Epub 2018 May 19. PMID: 29861322.

RAPHAEL, JOSÉ. PERRIER-MELO.; ANTÔNIO HENRIQUE GERMANO-SOARES.; ALINE, FREITAS. BRITO.; IAGO, VILELA DANTAS.; MANOEL, DA CUNHA COSTA. Hipotensão pós-exercício em resposta ao exercício intervalado de alta intensidade: mecanismos potenciais. ***Revista Portuguesa de Cardiologia*** (Edição Inglesa), Volume 40, Número 10, outubro de 2021, Páginas 797-799. <https://doi.org/10.1016/j.repce.2021.10.011>

RIANELLI, N. M.V.; PASTURA, R. DE S.; SODRÉ, G. DE P.; SILVA, D. B. DE MELLO, E G. ROSA. “Efeito Hipotensivo De Uma sessão natação Em Adultos Fisicamente Ativos”. RBPFEEX - ***Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício***. 2019; Vol. 13, nº 81, maio de 2019, p. 4-9, <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1608>.

RODRIGUES, KARINA APARECIDA.; Alex, Sandra Oliveira de Cerqueira. A FADIGA INFLUENCIA A RESPOSTA DOS MÚSCULOS eversores após a simulação de uma entorse do tornozelo? ***Revista Brasileira de Medicina do Esporte*** [online]. 2015, v. 21, n. 1 [Acessado 26 maio 2022], pp. 08-11. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-86922015210101898>>. ISSN 1806-9940.

ROMERO, S. A.; MINSON, C. T.; HALLIWILL, J. R. The cardiovascular system after exercise. ***Journal of applied physiology***. 2017 (Bethesda, Md.: 1985), 122(4), 925–932. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00802.2016>

RUBANYI, G.M.; VANHOUTTE, P.M. Anatomy and Physiology of the coronary arteries. In: para pacientes com Anesthesia and Coronary Artery Surgery. Tarhan S, Chicago, USA, Year Book- Medical Publishers, Inc., 1986: 1-23.

SABBAHI, A.; ARENA, R.; ELOKDA, A.; PHILLIPS, S.A. Exercise and hypertension: uncovering the mechanisms of vascular control. ***Progress in cardiovascular diseases***. 2016; 59(3), 226-234.

SALVADEO JUNIOR, C. A.; SALVADEO, N. P. DE O.; CONTE, M.; ASSUMPÇÃO, DE O. Método pilates: respostas hemodinâmicas frente a uma sessão de exercícios. RBPFEEX - ***Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício***; 2016). 10 (61), 618-627. Recuperado de <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/983>

SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D. I.; VIGOTSKY, A. D.; FRANCHI, M. V.; KRIEGER, J. W. Hypertrophic Effects of Concentric vs. Eccentric Muscle Actions: A Systematic

Review and Meta-analysis. **Journal of strength and conditioning Research**. 2017; 31(9), 2599–2608. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001983>.

SCHUTTE, R.; THIJS, L.; ASAYAMA, K.; BOGGIA, J. LI Y.; HANSEN, T.W.; LIU YP, KIKUYA M, BJORKLUND-BODEGARD, K.; OHKUBO, T. Double product reflects the predictive power of systolic pressure in the general population: evidence from 9,937 participants. **Am J Hypertens**. 2013; 26(5):665–672.

SEMBULINGAM, P.; SEMBULINGAM, K.; SARASWATHI, I.; SRIDEVI, G. Rate Pressure Product as a Determinant of Physical Fitness in Normal Young Adults. **IOSR Journal of Dental and Medical Sciences**. 2015;14(4):08-12.

SERAVALLE G, QUARTI TREVANO F, GRASSI G. Heart rate as a predictor of cardiovascular risk. **Minerva Med**. 2021;112(1):130-143. doi:10.23736/S0026-4806.20.06695-1

SILVA, R.M.F.L.D.; MIRANDA, C.E.D.S.; BARBOSA, M.T.; BICALHO, M.A.C. Heart Rate and its Variability Assessed by Spectral Analysis in Elderly Subjects with Orthostatic Hypotension: A Case-Control Study. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, 2018; 110(4), 303-311.

SIMAO, R.; FLECK, S.J.; POLITO, M.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. **J Strength Cond Res**. 2005; 19(4):853-8.

SOUZA, JEOVÁ ALVES DE FRANÇA.; INÁCIA, SÁTIRO XAVIER DE. Prevalência de Hipertensão Arterial com mobilidade física prejudicada: implicações para a enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem** [online]. 2008, v. 61, n. 6 [Acessado em 26 de maio de 2022], pp. 816-821. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-71672008000600004>>. Epub 13 de janeiro de 2009. ISSN 1984-0446.

TABER, C.B.; MORRIS, J.R.; WAGLE, J.P.; MERRIGAN, J.J. Accentuated Eccentric Loading in the Bench Press: Considerations for Eccentric and Concentric Loading. **Sports** (Basel). 2021; Apr 27;9(5):54. doi: 10.3390/sports9050054. PMID: 33925494; PMCID: PMC8145519.

TEIXEIRA, CAUÊ VAZQUEZ L. A S.C.A.L.A.; GUEDES, J.R.; DILMAR, PINTO. Musculação time-efficient: otimizando o tempo e maximizando os resultados. **Phorte Editora LTDA**, 2017.

THOMPSON, A.M.; EGUCHI, K.; REZNIK, M.E.; SHAH, S.S.; PICKERING, T.G. Validation of an oscillometric home blood pressure monitor in an end-stage renal disease population and the effect of arterial stiffness on its accuracy. **Blood Press Monit**. 2007;12(4):227-32. doi: 10.1097/MBP.0b013e328108f544.

TRIANI, F.S.; LIMA, V.P.; NETO, V.G.C.; MONTEIRO, E.R. Correlation Between Body Mass Index, Muscle Power and Oxygen Consumption of Physical Education Students. **J Health Sci**. 2018; 20(1), 29-33. doi: <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8938.2018v20n1p29-33>.

WAGLE, J.P.; TABER, C.B.; CUNANAN, A.J.; BINGHAM, G.E.; CARROLL, K.M.; DEWEESE, B.H.; SATO, K.; STONE, M.H. Carregamento excêntrico acentuado para treinamento e desempenho: Uma revisão. **Méd. Esportivo**. 2017; 47 :2473-2495. doi: 10.1007/s40279-017-0755-6.

WEGMANN, M.; HECKSTEDEN, A.; POPPENDIECK, W. Postexercise Hypotension as a Predictor for Long-Term Training-Induced Blood Pressure Reduction: A Large-Scale Randomized Controlled Trial. **Clin J Sport Med**. 2018; 28(6):509-515. doi:10.1097/JSM.0000000000000475

WEWEGE, M.A.; THOM, J.M.; RYE, K.A.; PARMENTER, B.J. Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. **Atherosclerosis**. 2018; 274:162-171. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2018.05.002.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____,
abaixo assinado, autorizo a Universidade Federal de Sergipe, por intermédio da aluna Joseane Barbosa de Jesus, assistida pelo seu orientador Dr. Felipe José Aidar Martins, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

- 1- Título do Experimento: “Análise do efeito hemodinâmico agudo pós-exercício em diferentes metodos de treinamento em atletas de *powerlifting* paralímpico”.
- 2- Objetivo: Avaliar as respostas hemodinâmicas pós sessões de treino, em dois diferentes métodos, tradicional (TT) e excêntrico (TE) em atletas de *powerlifting* paralímpico.
- 3- Descrição de procedimentos: Os atletas serão orientados pelo pesquisador e irão assinar o termo, após esta etapa os atletas vão participar da avaliação corporal, familiarização aos treinos e assim serão incluídos na pesquisa o grupo durante três semanas, após isso, irão realizar o treinamento de 5x5 e aferidas a PA e FC, imediatamente após, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 minutos e 24 horas após o treino.
- 4- Desconfortos e riscos esperados: Alterações na hemodinâmica e instabilidades do atleta. Fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade do pesquisador.
- 5- Benefícios esperados são: Causar o efeito hipotensor pós exercício e a intensidade do treinamento não causa risco cardiovascular.
- 6- Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. Também o pesquisador supracitado assume o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.
- 7- Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

8- Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução nº 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, do Conselho Nacional de Saúde, seguindo os princípios éticos expressos na Declaração de Helsinque (1964, reformulado em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2008 e 2013) da Associação Médica Mundial. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, CAAE: 2.637.882 (data de aprovação: 7 de maio de 2018). Os voluntários terão direito à privacidade, portanto a identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

10- Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

11- Os participantes receberão uma cópia deste Termo assinada por todos os envolvidos (participante e pesquisador).

12- Dados da pesquisadora responsável:

Nome: Joseane Barbosa de Jesus

Endereço/e-mail: Av. Etelvino Alves de Lima, 85b. Bairro, Inácio Barbosa/
josybj@hotmail.com

ATENÇÃO: A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe.

CEP/UFS

Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000

São Cristóvão, ____ de ____ de 201__.

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UFS - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ANÁLISE CINEMÁTICAS, SANGUÍNEAS, DE FORÇA E PRESSÃO ARTERIAL EM DIFERENTES MOMENTOS E MÉTODOS DE TREINO NO HALTEROFILISMO PARALÍMPICO

Pesquisador: MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 71549517.0.0000.5548

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.637.882

Apresentação do Projeto:

A versão 2 do projeto apresenta Emenda ao projeto ANÁLISE CINEMÁTICAS, SANGUÍNEAS, DE FORÇA E PRESSÃO ARTERIAL EM DIFERENTES MOMENTOS E MÉTODOS DE TREINO NO HALTEROFILISMO PARALÍMPICO, anteriormente aprovado por este Comitê.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da Emenda é cadastrar um pesquisador assistente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação já realizada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo realizará duas sessões iniciais, uma de orientação e outra para demonstrar determinação da carga e propiciar a familiarização com os procedimentos, com intervalo mínimo de 72 horas entre elas, para apresentar os procedimentos e os testes que serão realizados. O regime de treino a qual os atletas serão submetidos representará um treino previamente apresentado e familiarizado aos mesmos, caracterizado por esforço

progressivo e exaustivo. Para a coleta de dados serão feitas três sessões de treinamentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Endereço: Rua Cláudio Balaia s/nº

Bairro: Saratório

CEP: 46.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (75)3194-7208

E-mail: cephu@ufs.br

UFS - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 2.637.882

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplicam.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB - INFORMAÇÕES_BASICAS_110610_5_E1.pdf	03/04/2018 10:04:07		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Folhaufs.pdf	19/07/2017 12:40:07	MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	19/07/2017 12:38:39	MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	17/07/2017 16:38:25	MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	17/07/2017 16:37:34	MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo.pdf	17/07/2017 16:37:14	MARCELO DANILLO MATOS DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 07 de Maio de 2018

Assinado por:
Anita Herminia Oliveira Souza
(Coordenador)

Endereço: Rua Cláudio Balthazar s/nº

Bairro: Santa Rita

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79) 3134-7208

E-mail: cephus@ufs.br