

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

ARIEL HENRIQUE DA SILVA SANTOS  
LUCAS MAPELI CIRILO

**EFEITO AGUDO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM DIFERENTES  
INTERVALOS ENTRE SÉRIES SOBRE LACTATO SANGUÍNEO E  
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM HOMENS  
JOVENS ATIVOS NÃO HIPERTENSOS**

CAMPO GRANDE  
2024

ARIEL HENRIQUE DA SILVA SANTOS  
LUCAS MAPELI CIRILO

**EFEITO AGUDO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM DIFERENTES  
INTERVALOS ENTRE SÉRIES SOBRE LACTATO SANGUÍNEO E  
VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM HOMENS  
JOVENS ATIVOS NÃO HIPERTENSOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel, junto ao Curso de Graduação em Fisioterapia, do Instituto Integrado de Saúde do Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientador: Professora Doutora Paula Felipe Martinez.

Coorientador: Geovany Rafael Bisol.

CAMPO GRANDE  
2024



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao dia 13 de novembro de 2024, reuniu-se nas dependências do Campus Universitário da UFMS, no INISA, Bloco 12, sala 01, a banca examinadora composta pelos professores: Paula Felipe Martinez (Orientador), Maria Lua Marques de Mendonça (Examinador 1) e Lílian de Fátima Dornelas (Examinador 2), para a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia da UFMS intitulado: "**Efeito agudo do treino de força com diferentes intervalos entre séries sobre lactato sanguíneo e variabilidade da frequência cardíaca em homens jovens ativos não hipertensos**" dos alunos Ariel Henrique da Silva Santos e Lucas Mapeli Cirilo. Após a exposição oral, os alunos foram arguidos pelos componentes da banca que se reuniram reservadamente, e decidiram pela:

( X ) APROVAÇÃO

( ) REPROVAÇÃO

Para constar, eu Paula Felipe Martinez (Orientador), redigi a presente Ata, que após aprovada será assinada pelos demais membros da banca.

Campo Grande, 13 de novembro de 2024

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Paula Felipe Martinez, Professora do Magistério Superior**, em 13/11/2024, às 08:38, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Maria Lua Marques de Mendonça, Usuário Externo**, em 13/11/2024, às 08:38, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA  
MÁXIMA  
NO MEC

UFMS  
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **LILIAN DE FATIMA DORNELAS, Professora do Magistério Superior**, em 13/11/2024, às 08:39, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufms.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5243773** e o código CRC **A986EB0B**.

**INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE**

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

---

**Referência:** Processo nº 23104.032426/2024-45

SEI nº 5243773

O texto apresentado a seguir foi elaborado em formato de artigo a ser submetido para o periódico Arquivos Brasileiros de Cardiologia (ISSN 0066-782X). As normas da revista para submissão de artigos foram incluídas como anexo.

**EFEITO AGUDO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM DIFERENTES INTERVALOS ENTRE SÉRIES SOBRE LACTATO SANGUÍNEO E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM HOMENS JOVENS ATIVOS NÃO HIPERTENSOS**

ACUTE EFFECT OF STRENGTH TRAINING WITH DIFFERENT INTERVALS BETWEEN SETS ON BLOOD LACTATE AND HEART RATE VARIABILITY IN YOUNG ACTIVE NON-HYPERTENSIVE MEN

Exercício resistido e VFC

Ariel Henrique da Silva Santos, Lucas Mapeli Cirilo, Geovany Rafael Bisol, Silvio Assis de Oliveira-Júnior, Paula Felipe Martinez

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Palavras-chaves:** Treinamento de força; Sistema Nervoso Autônomo; Frequência Cardíaca; Ácido Lático.

**Keywords:** Strength Training; Autonomic Nervous System; Heart Rate; Lactic Acid.

**Word-count:** 4992

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos agudos do treinamento de força com diferentes intervalos entre séries sobre o lactato sanguíneo e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em homens jovens ativos não-hipertensos. Foram incluídos na pesquisa homens de 18 a 30 anos não hipertensos (n=8), que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram aplicados dois protocolos de treinamento de força com seis exercícios envolvendo membros superiores e inferiores em dois grupos distintos: um com 3 séries e 2 minutos de intervalo (TR) e outro com 3 séries e 30 segundos de intervalo (IC). Realizou-se avaliação de lactato sanguíneo antes e após cada protocolo, de VFC antes e durante o período de recuperação pós-esforço, assim como a mensuração de frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica e diastólica antes, imediatamente após e durante o período de recuperação pós-esforço. Estatística: ANOVA para o modelo de medidas repetidas e Tukey. Resultados: A concentração de lactato sanguíneo, FC, PAS e PAD foram maiores no momento pós- em relação ao pré-treino em ambos os protocolos; adicionalmente, FC, PAS e PAD reduziram no momento recuperação pós-esforço em relação ao pós-treino imediato. Além disso, lactato e FC foram maiores no momento pós-treino no grupo IC em comparação ao TR. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os protocolos TR e IC para as variáveis de VFC no domínio de tempo, como RMSSD ( $p = 0,435$ ) e o SDNN ( $p = 0,133$ ) ou no domínio de frequência, como LF ( $p = 0,110$ ), HF ( $p = 0,756$ ) e LF/HF ( $p = 0,145$ ). Para as variáveis SDNN e LF/HF, os valores foram significativamente maiores no período de recuperação que no pré-treino para ambos os protocolos. Conclusão: O protocolo de exercício resistido com intervalo entre séries mais curto promove alterações agudas semelhantes sobre a variabilidade da frequência cardíaca, porém aumento mais significativo da concentração sérica de lactato sanguíneo quando comparado ao protocolo com intervalo mais longo em indivíduos jovens fisicamente ativos não-hipertensos.

## ABSTRACT

The present study aimed to investigate the acute effects of strength training with different intervals between sets on blood lactate and heart rate variability (HRV) in active young non-hypertensive men. Non-hypertensive men aged 18 to 30 years ( $n = 8$ ) who signed the Informed Consent Form were included in the study. Two strength training protocols with six exercises involving upper and lower limbs were applied in two distinct groups: one with 3 sets and 2-minute interval (RT) and the other with 3 sets and 30-second interval (IC). Blood lactate was assessed before and after each protocol, HRV was assessed before and during the post-exercise recovery period, as well as heart rate (HR) and systolic and diastolic blood pressure before, immediately after and during the post-exercise recovery period. Statistics: ANOVA for the repeated measures model and Tukey. Results: Blood lactate concentration, HR, SBP, and DBP were higher post- than pre-workout in both protocols; additionally, HR, SBP, and DBP decreased in the post-exercise recovery period compared to immediately post-workout. Furthermore, lactate and HR were higher post-workout in the IC group compared to the RT group. No statistically significant differences were identified between the RT and IC protocols for HRV variables in the time domain, such as RMSSD ( $p = 0.435$ ) and SDNN ( $p = 0.133$ ), or in the frequency domain, such as LF ( $p = 0.110$ ), HF ( $p = 0.756$ ), and LF/HF ( $p = 0.145$ ). For the SDNN and LF/HF variables, the values were significantly higher in the recovery period than in the pre-workout for both protocols. Conclusion: The resistance exercise protocol with shorter interval between sets promotes similar acute changes in heart rate variability, but a more significant increase in serum blood lactate concentration when compared to the protocol with longer interval in young physically active non-hypertensive individuals.

## 1 INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física, especialmente o treinamento resistido (TR), é reconhecida por seus benefícios na saúde cardiovascular e muscular. Indivíduos fisicamente ativos, que realizam exercícios moderados a vigorosos regularmente, têm menores riscos de doenças cardiovasculares (BULL et al., 2020). O TR, um programa de exercícios que utiliza sobrecarga, promove adaptações importantes, como aumento de força, massa muscular e resistência (MATOS et al., 2021). Para otimizar os resultados, é fundamental ajustar variáveis, incluindo o tempo de intervalo entre as séries (FORMALIONI et. al., 2020).

O tempo de descanso entre as séries de TR influencia diretamente a recuperação muscular, a produção de lactato e as respostas cardiovasculares. O acúmulo de lactato, especialmente em fibras de contração rápida (tipo II), propaga um estímulo para o sistema nervoso central, aumentando a atividade simpática e a frequência cardíaca durante o exercício (SIMÕES et al., 2013). Diferentes intervalos de descanso podem afetar a produção e eliminação de lactato, bem como a recuperação cardiovascular e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Essa métrica reflete o equilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático, sendo uma ferramenta útil para avaliar a recuperação pós-exercício (VANDERLEI et al., 2009).

Estudos indicam que intervalos de descanso mais longos tendem a acelerar a recuperação parassimpática e a restauração da VFC, enquanto intervalos curtos prolongam a ativação simpática, retardando essa recuperação (HEFFERNAN et al., 2006). Embora a relação entre intervalos de descanso e recuperação cardiovascular tenha sido amplamente estudada, ainda há lacunas sobre como diferentes tempos de intervalo afetam as respostas metabólicas e cardiovasculares em indivíduos fisicamente ativos.

Este estudo busca comparar os efeitos agudos de dois tempos de intervalo distintos entre séries de TR sobre a VFC e a produção de lactato. Ao explorar essas respostas, o objetivo é determinar qual estratégia de recuperação oferece melhores resultados em termos de adaptação cardiovascular e muscular, fornecendo diretrizes mais eficazes para o planejamento de treinamento de força.

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 Tipo, local e período da pesquisa**

Trata-se de um estudo que se caracteriza como quasi-experimental com delineamento cruzado, de amostras dependentes e medidas repetidas, realizado no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, no Laboratório de Avaliação e Fisiologia do Exercício (LAFEX) e Academia Escola do Centro Universitário Unigran Capital, nos anos de 2023 e 2024.

### **4.2 Amostra e critérios de inclusão e exclusão**

#### **4.2.1 Coleta de dados primários.**

Foram incluídos na pesquisa 8 indivíduos adultos do sexo masculino com idade maior ou igual a 18 anos e menor ou igual a 30 anos, fisicamente ativos, não fumantes, não hipertensos com pressão arterial sistêmica abaixo de 120 por 70 mmHg classificados de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Europeia de Cardiologia. São classificados ativos aqueles que praticam atividades físicas com caráter recreacional, por um tempo maior que 150 minutos de atividade física moderada ou 75 minutos de atividade física vigorosa por semana.

Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que, após a triagem conduzida pelo questionário mundial de aptidão para atividade física PAR-Q+ 2020 (WARBURTON, 2021) (Anexo B), apresentarem histórico de doenças neurológicas, musculares e ortopédicas, ou que tenham sido diagnosticados com quadros de hipertensão arterial sistêmica, independentemente do uso de medicações. Também foram excluídos aqueles com pressão arterial igual ou superior a 120 mmHg para a pressão arterial sistólica e 70 mmHg para a diastólica em uma das duas aferições realizadas pela equipe de pesquisa, conforme as diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Sociedade Europeia de Cardiologia (BARROSO, 2021; MCEVOY et al., 2024). Além disso, foram excluídos os participantes que não manifestaram disponibilidade para as coletas

No quesito amostragem, a amostra foi definida como não probabilística por julgamento devido à seleção dos participantes ser feita pelos pesquisadores.

### **4.3 Aspectos éticos**

A pesquisa foi desenvolvida de acordo com os preceitos éticos apresentados na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O protocolo de pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CAAE 66032422.4.0000.0021) e do Centro Universitário da Grande Dourados/UNIGRAN (CAAE 66032422.4.3001.5159) somente após aprovação do projeto os participantes foram recrutados para o início do estudo.

Os indivíduos foram convidados a participar do estudo e avaliados quanto aos critérios de inclusão e exclusão e questionados quanto à disponibilidade para realizar as avaliações propostas. Aos candidatos interessados, foi apresentado o um documento formal de autorização, garantindo que todos estavam cientes dos procedimentos e objetivos da pesquisa. Havendo concordância com o conteúdo, o documento foi assinado em duas vias, sendo uma das vias arquivadas pelo pesquisador e a outra entregue ao participante.

### **4.4 Procedimentos de coleta**

#### **4.4.1 Desenho do estudo e sequência de avaliação**

Os participantes foram pré-selecionados a partir da divulgação de um folder por meios digitais. O primeiro momento da coleta consistiu na triagem e anamnese, que foram configuradas pelos questionários sobre prontidão de atividade física (PAR-Q) e tempo semanal gasto com exercício (IPAQ), critérios de inclusão e exclusão. Os indivíduos que tiveram interesse em participar e assentiram por meio da assinatura do TCLE, foram avaliados para coleta das seguintes variáveis: pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca em repouso e variáveis antropométricas, incluindo estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC) e gordura corporal, de acordo com método descrito por Jackson e Pollock (1978). Após a avaliação inicial, os indivíduos foram classificados como ativos ou sedentários, a partir do resultado do

questionário IPAQ e segundo os guias de comportamento sedentário da OMS (BULL et al., 2020).

No segundo momento, os participantes realizaram uma sequência de exercícios resistidos, com o intuito de familiarização com os movimentos e equipamentos utilizados, além da mensuração da força muscular por meio do teste de repetição máxima (RM). A partir do resultado, a carga a ser utilizada durante os protocolos pôde ser estimada. O participante deveria retornar para realizar o protocolo de treino após 48 h do primeiro contato e foi instruído quanto às precauções que deveria tomar antes da realização do exercício como, não ingerir bebidas alcoólicas, estar alimentado com no mínimo 30 min de antecedência, não realizar atividade física intensa e não ingerir cafeína).

Posteriormente, a realização do protocolo de exercício resistido deveria respeitar um intervalo de no mínimo 72 horas e no máximo 7 dias entre os dias de avaliação. As sessões de coletas de dados foram realizadas entre das 14 às 17 horas. Previamente ao início do protocolo de exercício, o participante permanecia em repouso por 20 minutos em decúbito dorsal na maca em ambiente silencioso e com temperatura de aproximadamente 22 °C para coleta da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Para tanto, uma cinta elástica era posicionada no tórax do paciente, logo abaixo do processo xifoide, e sincronizada com um frequencímetro (modelo V800, Polar, Finlândia). Após o período de repouso pré-treino, o protocolo de treinamento era iniciado, consistindo em treinamento de força em formato de circuito (conforme descrito abaixo), alternando entre os segmentos dos membros superiores e inferiores. Após o término da sequência de exercícios, o paciente voltava a deitar na maca, por outros 30 minutos, para aferição das variáveis no período de recuperação pós-esforço. Após o primeiro minuto do término da sequência de exercícios, foram avaliados novamente a pressão arterial sistêmica, frequência cardíaca e lactato sanguíneo. Além disso, a fita cardíaca permanecia no tórax do paciente para coleta da VFC durante todo o período de 30 minutos da recuperação pós-esforço. No trigésimo minuto, as variáveis PAS, PAD e FC foram coletadas novamente. Os dados coletados durante a pesquisa foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel.

#### 4.4.2 Instrumentos e técnicas utilizados

Foram utilizados o questionário PAR-Q+ 2020, o questionário internacional de atividade física (IPAQ) na versão curta, esfigmomanômetro, adipômetro, estetoscópio, formulário de coleta de dados elaborado pela equipe de pesquisa, monitor de frequência cardíaca portátil, oxímetro portátil, fita métrica, fitas de coleta sanguínea de lactato, algodão descartável, álcool em gel 70%, material de escritório, equipamentos para treinamento resistido, luvas descartáveis, mascarar descartáveis, balança, estadiômetro, lancetas descartáveis, lactímetro e maca.

#### 4.4.2.1 Teste de repetição máxima (RM)

Após a familiarização do participante com o equipamento e o movimento a ser executado no exercício, foi solicitado que realizasse o máximo de repetições possíveis com uma carga intermediária. A faixa de repetições por série selecionada para a realização dos exercícios foi de 10 repetições. Em conformidade com a fórmula de Brzycki (1993),  $1RM = [100 \times \text{carga}(\text{kg})] / (102,78 - 2,78 \times \text{Repetições})$ , o cálculo de 1RM foi feito para que se pudesse estimar a carga a ser utilizada no protocolo, de 70% de 1RM.

#### 4.4.2.2 Mensuração das respostas cardiovasculares

O indivíduo não deveria ter praticado qualquer atividade física moderada pelo menos 48 horas antes da aferição, não ter ingerido bebidas alcoólicas ou café 60 minutos antes da sequência de exercícios e não estar com a bexiga cheia.

Para realizar a mensuração da frequência cardíaca e da variabilidade da frequência cardíaca, o paciente deve se deitar na maca em supino com o monitor cardíaco já acoplado em seu tórax e o relógio em seu punho, por 20 minutos, em um ambiente calmo e com a temperatura de 22 graus celsius. A frequência cardíaca corrente é demonstrada no monitor do relógio Polar V800 e a VFC é gravada na memória do dispositivo para ser transferida para o computador posteriormente e ser analisada pelo software analítico Kubios 2.2, The Biomedical Signals Analysis Group obtenção das variáveis de VFC no domínio do tempo e da frequência (CATAI et. al. 2020).

Para aferir a pressão arterial sistólica e diastólica foram realizadas três medidas de PA, com intervalo de 1 a 2 minutos entre elas, utilizando-se de medidas adicionais quando as duas primeiras leituras diferissem em mais de 10 mmHg. Foi registrado na ficha de coleta a média das duas últimas leituras da PA, e o braço em que a PA foi medida. Para tanto, utilizou-se um esfigmomanômetro automático, com o manguito posicionado ao nível do coração, enquanto a palma da mão deveria estar voltada para cima e as roupas não deveriam garrotear o braço. As costas e o antebraço deveriam estar apoiados; as pernas, descruzadas; e os pés, apoiados no chão. (BARROSO, 2020).

#### 4.4.2.3 Mensuração do lactato sanguíneo

Esta coleta foi realizada por um profissional biomédico do curso de Biomedicina do Centro Universitário Unigran Capital. Para essa coleta, foi realizada a assepsia do local com água, sabão e álcool 70%, e a secagem com toalhas de papel descartáveis. Durante o procedimento, o profissional habilitado para esta coleta usou luvas e máscara descartáveis. Foi realizada uma massagem na ponta do dedo, obtendo o sangue através da lanceta na parte lateral da falange distal. A primeira gota foi eliminada em um pedaço de algodão, para evitar impurezas da pele na amostra. Posteriormente, depositou-se uma gota de sangue na fita específica para coleta de lactato, a qual foi inserida no lactímetro Accutrend Plus® e o valor registrado pelo dispositivo foi anotado.

#### 4.4.3 Protocolos de intervenção

Foram realizados dois protocolos de intervenção compostos por exercícios livres ou utilizando equipamentos de musculação no formato de circuito alternando entre segmentos dos membros superiores e inferiores, com a seguinte prescrição: volume de três séries por exercício e dois minutos de intervalo de recuperação entre as séries no treino tradicional (TR) e três séries por exercício e trinta segundos de intervalo de recuperação entre as séries no Treino com intervalo curto (IC). Ambos seguiram a seguinte ordem de exercícios a cada ciclo: Remada Baixa (costas), Leg Press 45 graus (quadríceps femoral), Crucifixo Reto (peitorais), Flexão de joelho (isquiotibiais), Rosca Direta (bíceps braquial) e Flexão Plantar com joelhos estendidos

(Panturrilha no Leg Press 45 °), todos executados a uma intensidade de 70% 1RM, realizando-se até 10 repetições por série.

#### 4.5 Organização e análise dos dados

O banco de dados foi organizado em planilhas do Excel versão Professional Plus 2010. Os dados foram apresentados por meio de medidas descritivas de tendência central e variabilidade. Para comparação entre os grupos, foi utilizada análise de variância (ANOVA) de duas vias para o modelo de medidas repetidas complementada com teste de Tukey. Foram comparados os valores da VFC dos seguintes índices: Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças sucessivas entre intervalos RR normais (RMSSD), desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo (SDNN), componente de alta frequência (*High frequency* – HF), componente de baixa frequência (*Low frequency* – LF) e a relação entre os dois índices no domínio da frequência (LF/HF). Além disso, foram comparados os valores da concentração de lactato sanguíneo e pressão arterial sistólica e diastólica. Todas as variáveis foram comparadas em relação ao protocolo (TR e IC), ao momento (pré-treino e pós-treino) e protocolo versus momento. Foi utilizado o programa SigmaStat versão 3.2. O nível de significância considerado foi de 5%.

### 5. Resultados

A amostra consistiu de 8 participantes classificados como fisicamente ativos, com idade entre 18 e 30 anos de idade, peso corporal médio de 85,8 kg, estatura média de 1,80 m, IMC médio de 26,5 e gordura corporal média de 13,0 % (tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra (n=8)

Variável	Média ± DP
Idade (anos)	23,6 ± 3,8
Peso corporal (kg)	85,8 ± 13,9
Estatura (m)	1,80 ± 0,05
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,5 ± 4,7
Gordura corporal (%)	13,0 ± 6,8

IMC: Índice de massa corporal; DP: desvio-padrão

Na tabela 2, estão apresentados os resultados referentes à concentração de lactato sanguíneo, FC, PAS e PAD. Para essas variáveis, houve diferença estatística significativa entre os momentos pré- e pós-treino em ambos os protocolos; adicionalmente, houve diferença entre os momentos pós-treino e recuperação pós-esforço para as variáveis FC, PAS e PAD. Além disso, houve diferença estatística significativa entre os protocolos no momento pós-treino para as variáveis lactato e FC.

Tabela 2. Avaliação da concentração de lactato sanguíneo, FC, PAS e PAD nos momentos pré-treino, pós-treino (imediate) e recuperação pós-esforço (do primeiro ao trigésimo minuto pós-treino) (n=8)

Variável	Treino	Momento de avaliação		
		Pré-treino	Pós-treino	Recuperação
Lactato (mmol/l)	TR	5,8 ± 2,7	11,4 ± 5,6*	X
	IC	3,6 ± 0,9	14,1 ± 4,9*#	X
FC (bpm)	TR	73 ± 16,4	101,9 ± 14,9*	78,4 ± 13,9∞
	IC	71,5 ± 12,3	119,4 ± 23,7*#	81 ± 7,9∞
PAS (mmHg)	TR	111,3 ± 9,9	154 ± 17,6*	113,5 ± 10,2∞
	IC	113,8 ± 7,4	157,7 ± 14,9*	115 ± 5,3∞
PAD (mmHg)	TR	70 ± 5,3	84,6 ± 6,7*	74,8 ± 7,8 ∞
	IC	73,8 ± 7,4	85 ± 12*	73,8 ± 7,4∞

TR: Treino Tradicional; IC: Treino intervalo curto; FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. média ± desvio padrão. ANOVA de duas vias para modelo de medidas repetidas e teste de Tukey. \*p<0,05 vs. Pré-treino; ∞p<0,05 versus pós-treino; #p<0,05 vs TR.

Na tabela 3, encontram-se os resultados referentes à análise da VFC. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os protocolos TR e IC para as variáveis de VFC no domínio de tempo, como RMSSD (p = 0,435) e o SDNN (p = 0,133) ou no domínio de frequência, como LF (p = 0,110), HF (p = 0,756) e LF/HF (p = 0,145). Para as variáveis SDNN e LF/HF, os valores foram significativamente maiores no período de recuperação que no pré-treino para ambos os protocolos.

Tabela 3. Análise da variabilidade da frequência cardíaca nos momentos pré-treino e recuperação pós-esforço (n=8)

Variável	Protocolo	Momento de avaliação	
		Pré-treino	Recuperação
RMSSD (ms)	TR	46,0 ± 36,7	19,8 ± 9,9
	IC	40,7 ± 34,4	18,7 ± 17,3

SDNN (ms)	TR	48,9 ± 32,5	27,9 ± 11,1*
	IC	42,5 ± 25,7	22,9 ± 11,4*
LF (Hz)	TR	1499 ± 1630,67	613 ± 447
	IC	1119 ± 1085	384 ± 266
HF (Hz)	TR	847 ± 1009	162 ± 179
	IC	950 ± 1351	139 ± 239
LF/HF (Hz)	TR	2,85 ± 1,47	5,48 ± 2,65*
	IC	3,78 ± 3,28	6,79 ± 3,35*

TR: Treino Tradicional; IC: Treino com Intervalo Curto; RMSSD: Raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças sucessivas entre intervalos R-R normais; SDNN: Desvio padrão de todos os intervalos R-R normais gravados em um intervalo de tempo; LF: Componente de baixa frequência; HF: Componente de alta frequência. média ± desvio padrão. ANOVA de duas vias para modelo de medidas repetidas e teste de Tukey. \*p<0,05 vs. inicial.

## 6. Discussão

Este estudo teve como objetivo comparar dois protocolos de treinamento resistido com diferentes intervalos de descanso entre as séries, avaliando os efeitos agudos sobre a variabilidade da frequência cardíaca, frequência cardíaca, pressão arterial e nos níveis de lactato sanguíneo. A análise das respostas autonômicas e metabólicas buscou identificar o intervalo de descanso mais adequado para otimizar os efeitos cardiovasculares do treinamento.

Um dos pontos principais deste estudo é a relação entre a duração do intervalo entre séries e a resposta autonômica. Em nossos achados, ambos os protocolos induziram redução da atividade parassimpática (indicada pela queda no índice SDNN) e um aumento da resposta simpática (elevação em LF/HF) no período de recuperação pós-esforço. A revisão de Kingsley e Figueroa (2014) e a meta-análise de Marasingha-Arachchige et al. (2022) indicam que o exercício resistido geralmente leva a uma maior ativação simpática e retirada parassimpática de modo agudo, o que corrobora os dados do presente estudo. Dessa forma, os diferentes intervalos de recuperação entre as séries parecem exercer influência semelhante sobre as principais variáveis de VFC no domínio do tempo e da frequência. Ainda, a meta-análise de Marasingha-Arachchige et. al afirma que variáveis como o gênero, o IMC, o status de treinamento não promover mudanças na VFC em resposta ao treinamento resistido.

Entretanto, o protocolo com intervalo mais curto promoveu elevação mais acentuada da FC e da concentração sanguínea de lactato imediatamente após o

término do exercício, embora no período de recuperação a FC tenha retornado a níveis semelhantes aos iniciais em ambos os protocolos. Esses achados sugerem que diferentes tempos de descanso entre as séries geram uma resposta diferente sobre esses parâmetros. Nesse sentido, Goessler et al. (2013) sugerem uma relação inversamente proporcional do tempo de intervalo entre as séries e o impacto no balanço autonômico. Figueiredo et al. apontam que a intensidade e o volume do treinamento também exercem impacto significativo sobre a VFC (Figueiredo et al., 2015). Apesar de esses parâmetros de treino não terem variado entre os protocolos utilizados em nosso estudo, verificamos que o volume e a intensidade foram suficientes para promover alterações na VFC.

Ademais, considerando que diferentes tempos de recuperação entre séries resultam em respostas semelhantes na VFC e efeitos adicionais sobre a FC e os níveis de lactato, a prescrição de treinamento com intervalos curtos pode ser vantajosa para reduzir a duração total da sessão e potencializar os efeitos do exercício. A economia de tempo, um dos principais facilitadores à prática regular de exercícios (Hoare et al., 2017), pode permitir que o indivíduo tenha mais disponibilidade para incluir outras modalidades, como exercícios aeróbicos ou de flexibilidade, favorecendo ganhos mais amplos na saúde geral.

Ao modular a duração do tempo de intervalo, Desmond et al. (2021), constatou que intervalos de 1 e 3 minutos geram respostas semelhantes na concentração de lactato, embora exercícios de membros inferiores, como o Leg Press, induzem maior produção de lactato do que exercícios de membros superiores, como o supino reto. De fato, em nosso trabalho, a aplicação de exercícios tanto para membros superiores quanto para membros inferiores com intervalos entre as séries de 30 segundos induziu aumento mais acentuado da concentração sanguínea de lactato e da FC, indicando que exercícios resistidos com intervalos entre séries inferiores a 1 minuto podem promover respostas mais acentuadas sobre essas variáveis.

Os resultados desta pesquisa oferecem contribuições significativas para a elaboração de programas de treinamento, evidenciando que protocolos de exercício resistido com intervalos entre séries mais curtos podem promover alterações agudas significativas sobre o sistema nervoso autônomo, respostas cardiovasculares e lactato sanguíneo em indivíduos jovens fisicamente ativos, o que pode ser uma alternativa para a elaboração de um treinamento com melhor relação tempo-eficiência. Além

disso, favorece adaptações cardiovasculares que são essenciais para a preservação da saúde do coração.

A duração da recuperação monitorada da VFC, a quantidade e a homogeneidade dos participantes incluídos na pesquisa podem ser consideradas limitações da pesquisa quanto à aplicação dos achados para outras populações, como idosos ou indivíduos com condições cardiovasculares específicas. Pesquisas futuras são necessárias para explorar os impactos de diferentes intervalos de descanso em variados grupos populacionais e em sessões de treinamento com variações de intensidade e volume, a fim de compreender melhor a conexão entre o tempo de descanso, o lactato e a recuperação autonômica.

## **7. Conclusão**

O protocolo de exercício resistido com intervalo entre séries mais curto promove alterações agudas semelhantes sobre a variabilidade da frequência cardíaca, porém aumento mais significativo da concentração sérica de lactato sanguíneo quando comparado ao protocolo com intervalo mais longo em indivíduos jovens fisicamente ativos não-hipertensos.

Estudos adicionais são necessários para avaliar o impacto agudo dessas variáveis, com enfoque em populações idosas, atletas e indivíduos com condições metabólicas, como obesidade ou diabetes. Essas investigações poderão esclarecer se os achados observados neste estudo são replicáveis em contextos com maior heterogeneidade fisiológica e se o treinamento resistido pode ser ainda mais eficaz como ferramenta de promoção de saúde.

## **AGRADECIMENTOS**

Eu, Ariel, dedico este trabalho aos meus pais, Lucelena, João e Elvis, aos meus irmãos Artur e Leandro, e à minha namorada, Lissandra, pelo incentivo constante e pelo amor incondicional.

Eu, Lucas, dedico este trabalho aos meus pais, Nivaldo e Ana Carla, à minha irmã, Letícia, e à minha namorada, Thássyla, por acreditarem em mim e pelo apoio durante esse processo, sendo de suma importância para me manter firme na jornada.

Agradecemos também à nossa orientadora, Paula, pela dedicação e paciência conosco ao longo da nossa jornada. Suas orientações foram indispensáveis para a conclusão deste trabalho e também para a vida profissional.

Agradecemos ainda, ao nosso coorientador, Geovany, que disponibilizou muito do seu valioso tempo para nos ajudar em meio a tantas demandas.

## REFERÊNCIAS

ALEMI, B.; MAJLESI, S.; NEKOOEI, P.; GHASEMABAD, K.H.; NEKOUIE, P. Changes in heart rate variability and post-exercise blood pressure from manipulating rest intervals between sets of resistance training. **Journal of human kinetics**, v. 82, n. 1, p. 61–73, 2022.

BARROSO, W. K. S.; RODRIGUES, C. I. S.; BORTOLOTTI, L. A.; MOTA-GOMES, M. A.; BRANDÃO, A. A.; FEITOSA, A. D. M.; MACHADO, C. A.; POLI-DE-FIGUEIREDO, C. E.; AMODEO, C.; MION JÚNIOR, D.; BARBOSA, E. C. D.; NOBRE, F.; GUIMARÃES, I. C. B.; VILELA-MARTIN, J. F.; YUGAR-TOLEDO, J. C.; MAGALHÃES, M. E. C.; NEVES, M. F. T.; JARDIM, P. C. B. V.; MIRANDA, R. D.; PÓVOA, R. M. S.; FUCHS, S. C.; ALESSI, A.; LUCENA, A. J. G.; AVEZUM, A.; SOUSA, A. L. L.; PIO-ABREU, A.; SPOSITO, A. C.; PIERIN, A. M. G.; PAIVA, A. M. G.; SPINELLI, A. C. S.; NOGUEIRA, A. R.; DINAMARCO, N.; EIBEL, B.; FORJAZ, C. L. M.; ZANINI, C. R. O.; SOUZA, C. B.; SOUZA, D. S. M.; NILSON, E. A. F.; COSTA, E. F. A.; FREITAS, E. V.; DUARTE, E. R.; MUXFELDT, E. S.; LIMA JÚNIOR, E.; CAMPANA, E. M. G.; CESARINO, E. J.; MARQUES, F.; ARGENTA, F.; CONSOLIM-COLOMBO, F. M.; BAPTISTA, F. S.; ALMEIDA, F. A.; BORELLI, F. A. O.; FUCHS, F. D.; PLAVNIK, F. L.; SALLES, G. F.; FEITOSA, G. S.; SILVA, G. V.; GUERRA, G. M.; MORENO JÚNIOR, H.; FINIMUNDI, H. C.; BACK, I. C.; OLIVEIRA FILHO, J. B.; GEMELLI, J. R.; MILL, J. G.; RIBEIRO, J. M.; LOTAIF, L. A. D.; COSTA, L. S.; MAGALHÃES, L. B. N. C.; DRAGER, L. F.; MARTIN, L. C.; SCALA, L. C. N.; ALMEIDA, M. Q.; GOWDAK, M. M. G.; KLEIN, M. R. S. T.; MALACHIAS, M. V. B.; KUSCHNIR, M. C. C.; PINHEIRO, M. E.; BORBA, M. H. E.; MOREIRA FILHO, O.; PASSARELLI JÚNIOR, O.; COELHO, O. R.; VITORINO, P. V. O.; RIBEIRO JUNIOR, R. M.; ESPORCATE, R.; FRANCO, R.; PEDROSA, R.; MULINARI, R. A.; PAULA, R. B.; OKAWA, R. T. P.; ROSA, R. F.; AMARAL, S. L.; FERREIRA-FILHO, S. R.; KAISER, S. E.; JARDIM, T. S. V.; GUIMARÃES, V.; KOCH, V. H.; OIGMAN, W.; NADRUZ, W. Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.

BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K.; BUMAN, M. P.; CARDON, G.; CARTY, C.; CHAPUT, J. P.; CHASTIN, S.; CHOU, R.; DEMPSEY, P. C.; DIPIETRO, L.; EKELUND, U.; FIRTH, J.; FRIEDENREICH, C. M.; GARCIA, L.; GICHU, M.; JAGO, R.; KATZMARZYK, P. T.; LAMBERT, E.; LEITZMANN, M.; MILTON, K.; ORTEGA, F. B.; RANASINGHE, C.; STAMATAKIS, E.; TIEDEMANN,

A.; TROIANO, R. P.; VAN DER PLOEG, H. P.; WARI, V.; WILLUMSEN, J. F. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451–1462, 2020.

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

BROSKEY, N. T., ZOU, K., DOHM, G. L., HOUMARD, J. A. Plasma lactate as a marker for metabolic health. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 48, n. 3, p. 119–124, 2020.

CATAI, A. M.; PASTRE, C. M.; GODOY, M. F. de.; SILVA, E.; TAKAHASHI, A. C. M.; VANDERLEI, L. C. M. Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 24, n. 2, p. 91–102, 2020.

DEMPSEY, P. C.; BIDDLE, S. J. H.; BUMAN, M. P.; CHASTIN, S.; EKELUND, U.; FRIEDENREICH, C. M.; KATZMARZYK, P. T.; LEITZMANN, M. F.; STAMATAKIS, E.; VAN DER PLOEG, H. P.; WILLUMSEN, J.; BULL, F. New global guidelines on sedentary behaviour and health for adults: broadening the behavioural targets. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 1-12, 2020.

DESMOND J. M.; MANG Z.; JASON R. B.; REALZOLA R. A.; KRAVITZ L. The effect of rest interval length on upper and lower body exercises in resistance-trained females. **International journal of exercise science**, v. 14, n. 7, 2021.

FISHER, J.; STEELE, J.; BRUCE-LOW, S.; SMITH, D. Evidence-based resistance training recommendations. **Medicina Sportiva**, v. 15, n. 3, p. 147–162, 2011.

FORMALIONI, A.; VEIGA, R.S.D.; TUCHTENHAGEN, A.X.; CABISTANY, L.D.; DEL VECCHIO, F.B. et al. Autonomic, cardiovascular & physiological responses in strength training protocols. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 26, n. 4, p. 312–316, 2020.

GOESSLER, K. F.; POLITO, M. D. Efeito do intervalo de recuperação fixo e autossugerido entre séries do exercício resistido sobre o comportamento cardiovascular pós-esforço. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 15, n. 4, 2013.

GRONWALD, T.; TÖRPEL, A.; HEROLD, F.; BUDDE, H. Perspective of Dose and Response for Individualized Physical Exercise and Training Prescription. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, 5, 2020.

HEFFERNAN, K. S.; KELLY, E. E.; COLLIER, S. R.; FERNHALL, V. B. Cardiac autonomic modulation during recovery from acute endurance versus resistance exercise. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v. 13, n. 1, p. 80–86, Feb., 2006.

HOSHI, R. A.; VANDERLEI, L. C. M.; DE GODOY, M. F.; BASTOS, F. do N.; NETTO, J. Jr.; PASTRE, C. M. Temporal sequence of recovery-related events following maximal exercise assessed by heart rate variability and blood lactate concentration. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 37, n. 5, p. 536–543, Sept., 2017.

HUSTON, J. M.; TRACEY, K. J. The pulse of inflammation: heart rate variability, the cholinergic anti-inflammatory pathway and implications for therapy: Symposium: The pulse of inflammation: implications for therapy. **Journal of Internal Medicine**, v. 269, n. 1, p. 45–53, 2011.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **The British journal of nutrition**, v. 40, n. 3, p. 497–504, 1978.

KINGSLEY, J. D.; FIGUEROA, A. Acute and training effects of resistance exercise on heart rate variability. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 36, n. 3, p. 179–187, 2016.

MARASINGHA-ARACHCHIGE, S. U.; RUBIO-ARIAS, J. Á.; ALCARAZ, P. E.; CHUNG, L. H. Factors that affect heart rate variability following acute resistance exercise: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 3, p. 376–392, May., 2022.

MATOS, A. R., RIBEIRO, H., CORRÊA, H., FERREIRA, A., VIEIRA, E. Strength training promotes anthropometric and functional benefits in sedentary subjects: does a personal trainer matter? **Human Movement**, 2021.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MARSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, p. 05-18, 2001. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-314655>.

MCEVOY, J. W. et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. **European Heart Journal**, v. 45, n. 38, p. 3912–4018, 2024.

PRODEL, E. et al. The burden of physical inactivity for the public health care system in Brazil. **Revista de saude publica**, v. 57, p. 37, 2023.

SIMÕES, R. P.; CASTELLO-SIMÕES, V.; MENDES, R. G.; ARCHIZA, B.; SANTOS, D. A.; MACHADO, H. G.; BONJORNO, J. C.; Jr, OLIVEIRA, C. R.; REIS, M. S.; CATAI, A. M.; ARENA, R.; BORGHI-SILVA, A. Lactate and heart rate variability threshold during resistance exercise in the young and elderly. **International Journal of Sports Medicine**, v. 34, n. 11, p. 991–996, Nov.,2013.

SMITH, M. P. Independent cardioprotective effects of resistance and aerobic exercise training in adults. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 27, n. 19, p. 2226–2228, Dec., 2020.

TANOUE, Y.; KOMATSU, T.; NAKASHIMA, S.; MATSUDA, T.; MICHISHITA, R.; HIGAKI, Y.; UEHARA, Y. The ratio of heart rate to heart rate variability reflects sympathetic activity during incremental cycling exercise. *European journal of sport science: EJSS: official journal of the European College of Sport Science*, v. 22, n. 11, p. 1714–1723, 2022.

TSENG, T.-H., CHEN, H.-C., WANG, L.-Y., CHIEN, M.-Y. Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle-aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. **Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine**, v. 16, n. 9, p. 1483–1492, 2020.

UNGER, T.; BORGHI, C.; CHARCHAR, F.; KHAN, N. A.; POULTER, N. R.; PRABHAKARAN, D.; RAMIREZ, A.; SCHLAICH, M.; STERGIOU, G. S.; TOMASZEWSKI, M.; WAINFORD, R. D.; WILLIAMS, B.; SCHUTTE, A. E. 2020 international society of hypertension global hypertension practice guidelines. **Hypertension**, v. 75, n. 6, p. 1334–1357, 2020.

VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; HOSHI, R. A.; CARVALHO, T. D. de; Godoy, M. F. de. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 24, n. 2, p. 205–217, abr. 2009.

WARBURTON, D. E. R.; JAMNIK, V.; BREDIN, S. S. D.; SHEPHARD, R.; GLEDHILL, N. Validation of the PAR-Q+ and ePARmed-X+. **The Health & Fitness Journal of Canada**, v. 4, n. 2, p. 38-46, 2021.

## ANEXO A – Questionário Internacional de Atividade Física – Versão curta (IPAQ)



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- > atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- > atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por **pelo menos 10 minutos contínuos** em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL - CELAFISCS -  
INFORMAÇÕES ANUAIS, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL  
Tel-Fax: - 011-42393980 ou 42399443. E-mail: celafiscs@cpafisica.com.br  
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ International: www.ipaq.it.it

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por  pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por  pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por  pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL- CELAFISCS -  
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL  
Tel/Fax: +55-11-4239390 ou 42393643, E-mail: celafiscs@ipaq.org.br  
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.li.se

## ANEXO B – Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

### QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA

Este Questionário tem por objetivo identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início ou do aumento de nível da atividade física. Por favor,

assinale "sim" ou "não" às seguintes perguntas:

- 1) Algum médico já disse que você possui algum problema de coração ou pressão arterial, e que somente deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?

( ) Sim ( ) Não

- 2) Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

Sim  Não

3) No último mês, você sentiu dores no peito ao praticar atividade física?

Sim  Não

4) Você apresenta algum desequilíbrio devido à tontura e/ou perda momentânea da consciência?

Sim  Não

5) Você possui algum problema ósseo ou articular, que pode ser afetado ou agravado pela atividade física?

Sim  Não

6) Você toma atualmente algum tipo de medicação de uso contínuo?

Sim  Não

7) Você realiza algum tipo de tratamento médico para pressão arterial ou problemas cardíacos?

Sim  Não

8) Você realiza algum tratamento médico contínuo, que possa ser afetado ou prejudicado com a atividade física?

Sim  Não

9) Você já se submeteu a algum tipo de cirurgia, que comprometa de alguma forma a atividade física?

Sim  Não

10) Sabe de alguma outra razão pela qual a atividade física possa eventualmente comprometer sua saúde?

Sim  Não

**ANEXO C** – Normas para publicação na revista ‘Arquivos Brasileiros de Cardiologia’

Disponível em: <https://abccardiol.org/artigo-original/>

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Informações sobre o documento abaixo:

O **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido/TCLE** é o documento no qual é explicitado o consentimento livre e esclarecido do participante e/ou de seu responsável legal, de forma escrita, devendo conter todas as informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa na qual se propõe participar;

Definição de “Consentimento Livre e Esclarecido” – é a anuência do participante da pesquisa e/ou de seu representante legal, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação, após esclarecimento completo e pormenorizado sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar;

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, da pesquisa intitulada “*Efeitos fisiológicos agudos do treinamento de força com diferentes volumes de treinamento e intervalos de recuperação sobre aspectos cardiovasculares em homens e adultos jovens sedentários e ativos não hipertensos.*” Meu nome é Geovany Rafael Bisol sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é na Educação Física. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Você pode ter o tempo que achar necessário, após ler esse documento, para decidir se irá participar, ou não, da pesquisa. Esclareço também, que em caso de recusa na participação, você não será penalizado de forma alguma, mas se aceitar participar, e ainda tiver mais dúvidas *sobre a pesquisa*, elas poderão ser esclarecidas a qualquer momento com o pesquisador responsável, pessoalmente, via e-mail [geovany.bisol@ufms.br](mailto:geovany.bisol@ufms.br) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (67)98124-3138.

Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** – colegiado responsável por revisar todos os protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos, inclusive os multicêntricos, cabendo-lhe a responsabilidade primária pelas decisões sobre a ética da pesquisa a ser desenvolvida na instituição, de modo a garantir e resguardar a integridade e os direitos dos voluntários participantes nas referidas pesquisas – da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pelo telefone (67) 3345-7187, pessoalmente ou correspondência no endereço Cidade Universitária, Av. Costa e Silva s/nº - Prédio das pró-reitorias, 1º andar, Bairro Pioneiros em Campo Grande – MS, Caixa Postal 549, CEP 79070-900, ou pelo Comitê do Centro Universitário da Grande Dourados (Unigran), pelo telefone (67) 3411-4207, pessoalmente no endereço Rua Balbina de Matos, 2121 – Jd. Universitário, Bloco 3, no 1º andar, CEP 79.842-900 ou pelo endereço eletrônico [comitedeetica@unigran.br](mailto:comitedeetica@unigran.br)

### 1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

**Objetivo:** Analisar os efeitos fisiológicos agudos de protocolo de treinamento de força com diferentes volumes e intervalos de recuperação sobre aspectos cardiovasculares em homens adultos jovens sedentários e ativos, não hipertensos.

**Metodologia:** Este estudo tem uma característica experimental, onde os mesmos os participantes irão realizar protocolos de treinamento físicos repetidos, em seis encontros de formatos diferentes (triagem e ambientalização, avaliações e quatro aplicações de protocolos de treinamento), cada encontro pode ter uma duração mínima prevista de 60 minutos e máxima de 120 minutos, a depender do protocolo aplicado durante as coletas. Esse tempo previsto de

cada sessão, será informado previamente ao participante no agendamento das coletas. Serão incluídos no estudo pessoas adultas jovens, do sexo masculino, com idade maior ou igual a 18 anos e menor ou igual a 39 anos, sedentários que estejam há pelo menos três meses sem realizar exercícios físicos resistidos (musculação por exemplo), e pessoas ativas no treinamento de força de maneira recreacional (não atletas), que não sejam hipertensos e com pressão arterial sistêmica abaixo de 130 por 90 mmHg classificados de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Em seguida ao processo de seleção dos participantes, a aplicação de um questionário de triagem (PAR-Q), aqueles que não apresentarem alguma restrição, que forem elegíveis, irão realizar num primeiro momento as avaliações físicas iniciais, onde serão mensuradas a composição corporal (% de gordura e massa magra, peso e altura), a pressão arterial (realizada pelo equipamento tradicional de aferição) e frequência cardíaca em repouso (com o uso do relógio Polar) e o nível de atividade física (por um questionário). Os participantes serão subdivididos de acordo com o nível de atividade física e em grupos de acordo com os critérios de participação e com a aleatorização do protocolo de treinamento. Após, haverá uma ambientalização quanto as execuções e explicações dos exercícios físicos que serão executados pelo profissional de educação física e após isso, um teste de peso por repetição (submáximo) no exercícios físicos escolhidos serão executados com ambos os grupos.

Após o mínimo de 48 horas de intervalo da primeira avaliação, em outros quatro momentos na aplicação dos diferentes formatos de aplicação dos protocolos de treinamento, a coleta de dados será realizada com a aplicação do treinamento de força de acordo com o volume e intervalo de recuperação sorteado previamente.

Abaixo alguns pontos de possíveis dúvidas dos procedimentos que serão executados durante os quatro momentos de coleta.

1. Ao participar da pesquisa é possível que você possa sentir dores musculares em até 72 horas após a aplicação dos exercícios, que estão inseridas entre os sintomas relatados dentro do processo natural de recuperação muscular. Caso haja algum desconforto os participantes serão orientados de quais formas podem minimizar esses sintomas, será aumentado o tempo de intervalo entre as sessões de treinamento para o período máximo de 120h, para uma completa recuperação muscular entre os protocolos (VALKEINEN ET AL. 2006; FERRI ET AL. 2006), o mesmo será orientado a aplicação de gelo no local por 20 minutos por até 3 dias (TOMADON ET AL. 2014), e até a demonstração de como realizar técnicas de massagem ativa de forma leve no local, como uma forma de tratamento (HERTLING, D. 2009).
2. Não haverá em nenhum momento algum fator de desconforto emocional ou psicológico na execução das atividades físicas, por exemplo, como um fator motivacional através de incentivos verbais, na aplicação dos protocolos de treinamento.” Naturalmente, como toda atividade física há um risco de alguma lesão osteomuscular, mas esta é minimizada pelo controle rigoroso da aplicação da carga e técnica nos exercícios que serão executados, e serão acompanhados pelo responsável da pesquisa, prof. Geovany Rafael Bisol, graduado em Educação Física, Pós-graduado em Personal Trainer: metodologia do treinamento Físico, Pós-graduado em Fisiologia do Exercício e Mestre em Saúde e Desenvolvimento da Região Centro-Oeste.
3. Para coleta do lactato sanguíneo, um pequeno furo na ponta do dedo, com material apropriado e descartável, será realizado para coleta antes e após (duas vezes) em cada protocolo de intervenção (P1, P2, P3 e P4) de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde das melhores práticas sobre coleta de dados (WHO et

al, 2010) em materiais biológicos de punções, esta coleta será realizada por um profissional biomédico do curso de Biomedicina do Centro Universitário Unigran Capital, instituição parceira na coleta de dados da pesquisa. Para essa coleta será realizada a assepsia do local com água, sabão e álcool 70%, e serão secas com toalhas de papel descartáveis. Durante todo o procedimento o profissional de biomedicina irá utilizar equipamentos de segurança pessoal, como luvas e máscaras descartáveis. Será realizada uma massagem na ponta dos dedos, obtido o sangue através da lanceta na parte lateral da falange distal (ponta do dedo), pois essa é uma parte menos sensível à dor. Elimina-se a primeira gota em um pedaço de algodão, para evitar quaisquer tipos de impurezas da pele na amostra e posteriormente deposita-se uma gota de sangue na fita específica para coleta de lactato, inserindo-a no analisador de lactato da Accutrend Plus®, anotando-se assim o valor registrado pelo equipamento. Caso haja algum desconforto no local, será aplicado gelo local entre 15 e 30 minutos, é recomendada como uma forma de tratamento (STONE, N. NASSIRI, K. BARRETT, J. 2022).

4. Os avaliados receberão obrigatoriamente a sua avaliação da condição física atual, como a composição corporal, nível de força e assim como uma identificação prévia, pela triagem, de um possível quadro de pré-hipertensão arterial, sendo os mesmos orientados a procurar o serviço médico para mais avaliações clínicas, caso necessário, assim como realizar as atividades físicas nessas condições com menores riscos. Não haverá nenhum benefício direto ao participante identificado. Indiretamente, o participante e a sociedade podem se beneficiar, com o desenvolvimento de protocolo de treinamento físico resistido com benefícios na proteção do sistema cardiovascular.
5. Haverá sempre uma explicação sobre o procedimento antecipadamente para que o participante da pesquisa possa sanar eventuais dúvidas acerca dos procedimentos e outros assuntos relacionados com a pesquisa ou com o tratamento individual que foi ou será recebido;
6. Fica esclarecido que a participação é voluntária e o participante não receberá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação na pesquisa; assim como o participante também não deverá efetuar nenhum tipo pagamento para a sua participação.
7. Serão realizadas as despesas de transporte e/ou alimentação do participante, quando for o caso solicitado pelo voluntário, tendo em vista que as ligações ao pesquisador podem ser feita a cobrar ou contato via e-mail.
8. O responsável pela pesquisa garante o sigilo e assegura a privacidade e o anonimato dos/as participante/s.
9. O voluntário tem a expressa de liberdade de se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo;
10. Também há liberdade do participante de se recusar a responder questões relacionadas ao questionário de saúde (Parq) e nível de atividade física (Ipaq), que eventualmente possam causar algum desconforto emocional e/ou constrangimento. Assim, o participante deixa voluntariamente de participar de uma etapa da pesquisa, impossibilitando de preencher os critérios de triagem e para segurança dele no seguimento das próximas etapas.
11. Todos os resultados da pesquisa serão tornados públicos, claro que preservando a identidade de todos os participantes e apenas por meio da comunidade científica, através de artigos, da apresentação da tese, possíveis entrevistas a cerca do tema, sejam eles

favoráveis ou não. Em nenhum momento serão divulgados dados individuais, apenas aqueles tratados com a devida análise estatística e de cunho restrito científico.

12. Caso se sinta prejudicado, o participante tem o direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantidas em lei, decorrentes de sua participação na pesquisa; pelos meios da justiça brasileira.

( ) Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa;

( ) Não permito a publicação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

## 1.2. Consentimento da Participação da Pessoa como Participante da Pesquisa:

Eu, .....  
 abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “*Efeitos fisiológicos agudos do treinamento de força com diferentes volumes de treinamento e intervalos de recuperação sobre aspectos cardiovasculares em homens e adultos jovens sedentários e ativos não hipertensos.*”  
 Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado (a) e esclarecido (a), pelo pesquisador responsável Geovany Rafael Bisol, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Campo Grande, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Geovany Rafael Bisol  
 Pesquisador responsável

Testemunhas em caso de uso da assinatura datiloscópica

