

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
FÍSICA - MESTRADO

RESPOSTAS CARDIOMETABÓLICAS E PSICOFISIOLÓGICAS EM
HOMENS TREINADOS: EFEITO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE
TREINAMENTO INTERVALADO COM CORDA NAVAL

TIAGO TUNES GOMES

ORIENTADOR: PROF.DR. AYLTON FIGUEIRA JUNIOR

São Paulo, 2021

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
FÍSICA - MESTRADO

RESPOSTAS CARDIOMETABÓLICAS E PSICOFISIOLÓGICAS EM
HOMENS TREINADOS: EFEITO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE
TREINAMENTO INTERVALADO COM CORDA NAVAL

Dissertação apresentada ao programa
de Pós Graduação *Stricto Sensu* em
Educação Física da Universidade São
Judas Tadeu como requisito parcial à
obtenção do Título de Mestre em
Educação Física.

Linha de pesquisa: Fenômeno Esportivo
Orientador: Prof. Dr. Aylton Figueira Junior

São Paulo, 2021

G633r **Gomes, Tiago Tunes.**
Respostas Cardiometa**b**ólicas e Psicofisiológicas em homens treinados: Efeito de diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval / Tiago Tunes Gomes. - São Paulo, 2021.
f. 90: il.; 30 cm.

Orientadora: Aylton José Figueira Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2021.

1. Caloria. 2. Afetividade. 3. Treinamento HIIT. I. Figueira Junior, Aylton José. II. Universidade São Judas Tadeu, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física. III. Título.

CDD 22 – 796

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir a oportunidade de aprender sempre mais e nessa caminhada de aprendizado, colocar pessoas especiais na minha vida. A minha mãe Maria Aparecida Tunes Gomes e meu pai Israel Tenório Gomes Filho, que com muito esforço, amor e dedicação me ensinaram a ir em busca do melhor de forma íntegra e honesta, incentivando e proporcionando o estudo na minha vida e da minha irmã.

Agradeço a minha irmã Tatiana Gomes que sempre foi inspiração para que eu estudasse mais.

De forma especial, agradeço a minha esposa, Mayra de França Trevisani, parceira de existência e que sempre me incentivou em minhas decisões e aos meus queridos filhos Giovanni Tunes Trevisani e Benício Tunes Trevisani por darem significado profundo ao amor que a vida merece ter.

Agradeço ao meu professor orientador Prof. Dr. Aylton José Figueira Junior, o maior responsável pela criação deste trabalho, obrigado por toda dedicação desprendida a mim, por me ensinar a ver a Educação Física por um prisma mais amplo. Momentos vividos nesta fase que ficarão na história, situações que pareciam serem impossíveis de resolverem e que com sua sabedoria e paciência, puderam trilhar o curso ideal.

A professora Dr. Sandra Maria Lima Ribeiro por ter acreditado em mim na época da graduação e me apoiado na insistência em um dia realizar o mestrado.

A todos os professores que colaboraram para a minha formação acadêmica, desde os meus primeiros dias na vida escolar até hoje, em particular a todos os professores do programa de Pós Graduação *Stricto Sensu*, da Universidade São Judas, em particular a Profa. Dra. Maria Luiza de Miranda pelos conselhos e ensinamentos divididos ao longo desses 2 anos de convívio. Aos amigos do programa, que dividiram comigo esta experiência e seus conhecimentos, colaborando com o meu desenvolvimento acadêmico e principalmente Prof. Ms. Luiz Gustavo Pinto e Prof. Esp. Eduardo Barbosa, que sempre estiveram solícitos em auxiliar, apoiar e a dividir conhecimentos, os quais se tornaram grandes amigos.

Aos amigos e parceiros que ajudaram na fase de coletas Iago Portolani, Ângelo Lopes, Lucca Lombardi Vallini, Allan Ferriani por todo tempo desprendido com toda dedicação possível. Agradecimento a cada um dos participantes da amostra, que foram absolutamente solícitos em todas as etapas da pesquisa: Fabio Perez, Ângelo Lopes, Gustavo Aborage, Lucca Vallini, Tarik Camoranesi, Nicolau Caivano, Iago Portolani, Lucas Nogueira, Matheus Nascimento, Paulo Jesus, Rodrigo Correia, Matheus Marcucci e Marcos Borges.

Agradeço aos membros do grupo de estudo em treinamento, atividade física e saúde (GETAFIS) por todo apoio e acompanhamento.

A todos meus alunos, motivo pelo qual acordo todos os dias de trabalho, feliz e com muita disposição, para me aperfeiçoar a partir de seus questionamentos e ensinamentos, me impulsionando a buscar excelência na profissão.

“Aprender é a única coisa que a mente nunca se cansa,
nunca tem medo e nunca se arrepende.”

Leonardo Da Vinci

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

FIGURA 1.	Representação da Teoria do Modo Dual.....	31
FIGURA 2.	Desenho do Estudo.....	35
FIGURA 3.	Desenho Experimental.....	39
FIGURA 4.	Exercício de Ondulação Simultânea com Corda Naval.....	40
FIGURA 5.	Corda naval de polietileno.....	40
FIGURA 6.	Adipômetro científico sanny e balança digital welmy.....	42
FIGURA 7.	Analizador de gases MED Graphics (MGC) VO2000.....	43
FIGURA 8.	Frequencímetro e fita peitoral.....	43
FIGURA 9.	Monitor e manguito para aferir a pressão arterial.....	44
FIGURA 10.	Escala de Afetividade.....	45
FIGURA 11.	Escala Visual Analógica.....	46
FIGURA 12.	Escala de Percepção de Esforço	46
FIGURA 13.	Preferência entre os protocolos de TICN.....	56
QUADRO 1.	Exemplos de relações de cargas para o treinamento HIIT..	23
QUADRO 2.	Momentos das coletas em cada protocolo do treinamento intervalado com corda naval.....	49

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.	Folha de aprovação do comitê de ética – USJT	77
Anexo 2.	Lista de Suplementos com Perfil Estimulante	80
Anexo 3.	Lista de Esteroides Anabolizantes	80
Anexo 4.	Escala de Afetividade	81
Anexo 5.	Escala de percepção subjetiva de esforço.....	82
Anexo 6	Escala visual analógica.....	83

LISTA DE APÊNDICE

Apêndice 1.	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	84
Apêndice 2.	Carta de Autorização.....	87
Apêndice 3.	Anamnese.....	89

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Caracterização amostral de adultos treinados recreativamente.....	34
TABELA 2.	Número de repetições por séries realizadas no treinamento intervalado com corda naval em adultos.....	48
TABELA 3.	Número de repetições por momentos realizadas no treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados.....	50
TABELA 4.	Gasto calórico pré, durante a sessão e após sessão de treinamento com corda naval em adultos.....	51
TABELA 5.	Correlação entre gasto calórico e número de repetições máximas e gasto calórico e valência afetiva em diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval....	51
TABELA 6.	Resposta da valência afetiva (FS) ao longo de diferentes protocolos de treinamento intervalo com corda naval em adultos treinados.....	52
TABELA 7.	Resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE) ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos em adultos.....	53
TABELA 8.	Valores da frequência cardíaca no treinamento com corda naval em adultos.....	53
TABELA 9.	Valores percentuais de frequência cardíaca máxima ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos em adultos treinados.....	54
TABELA 10.	Valores da pressão arterial ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos.....	55
TABELA 11.	Resposta da escala visual analógica (EVA) no treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados.....	56

LISTA DE ABREVIações

- HIIT** - Treinamento Intervalado de Alta Intensidade
- SIT** – Sprint Interval Training – Treinamento Intervalado de Tiros
- FCmáx.** – Frequência Cardíaca Máxima
- VO₂máx.** – Volume de Oxigênio Máximo
- TMD** – Teoria do Modo Dual
- FC** – Frequência Cardíaca
- PSE** – Percepção Subjetiva de Esforço
- FS** – Escala de Afetividade
- EVA** – Escala Visual Analógica
- HC** – HIIT curto
- HM** – HIIT médio
- HL** – HIIT longo
- TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- PA** – Pressão Arterial
- ACSM** - American College Sports of Medicine
- CP** – Coleta Padrão
- NR** – Número de Repetições
- TMR** – Taxa Metabólica de Repouso
- EPOC** - Excesso de Oxigênio Consumido Pós Esforço
- IR** – Intervalo entre as séries
- ATP** – Adenosina trifosfato
- PCr** – Fosfocreatina
- pH** – Potencial Hidrogeniônico

RESUMO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) promove efeito positivo sobre indicadores cardiometabólicos em adultos com diferentes níveis de aptidão física. O treinamento intervalado com corda naval é uma concepção de treinamento que utiliza diferentes cordas na melhora da aptidão física, embora não se tenha informações do efeito dessa modalidade de treinamento na resposta afetiva em diferentes protocolos em adultos. **Objetivo:** Comparar a resposta cardiometabólica e o efeito psicofisiológico de três diferentes protocolos com volume de carga equalizado, mesma densidade (razão entre trabalho / recuperação), na intensidade “*all out*”, no treinamento intervalado com corda naval (TICN). **Procedimentos metodológicos:** 13 homens treinados (27 ± 3 anos, 82 ± 10 kg, $176,7 \pm 4,12$ cm, IMC $26,22 \pm 3,06$ kg/m² e $14,89 \pm 4,1$ % de gordura corporal) realizaram três diferentes protocolos TICN totalizando 20 minutos, P15:45 (20 x 15 segundos e 45 segundos de recuperação passiva); P30:90 (10 x 30 segundos e 90 segundos de recuperação passiva); e P60:180 (5 x 60 segundos e 180 segundos de recuperação passiva) em ordem aleatória contrabalanceada. Os protocolos foram realizados com 48 horas de intervalo entre eles em experimento cruzado e randomizado. Foram analisados o consumo de oxigênio 5 minutos antes, durante e 30 minutos após os protocolos, além da frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço (PSE), escala de afetividade (FS), escala visual analógica (EVA), número de repetições e a pressão arterial (PA) durante os protocolos. A FS e EVA foram coletadas após 24 horas de cada protocolo. A análise estatística foi feita a partir do ANOVA com Post Hoc de Bonferroni e correlação de Pearson. **Resultados:** Gasto energético maior no P15:45 em relação P60:180. Declínio progressivo da valência afetiva nos três protocolos e a média do P15:45 foi maior do que P60:180. Aumento progressivo na PSE e FC sem diferenças entre os protocolos. A PA sistólica (PAS) após 30 minutos apresentou queda em comparação com a PAS antes do treino em todos os protocolos com maior efeito hipotensor no P15:45 em relação a P60:180 e P30:90. A Eva do protocolo P60:180 foi significativamente maior do que P30:90. **Conclusão:** Os resultados mostraram que o protocolo de durações de trabalho e recuperação mais curtas, obtiveram mais gasto calórico e valência afetiva maior em relação ao protocolo mais longo.

Palavras – chave: Treinamento intervalado com corda naval, consumo de oxigênio e escala de afetividade.

ABSTRACT

High intensity interval training (HIIT) has a positive effect on cardiometabolic indicators in adults with different levels of physical fitness. Battle rope Interval training (BRIT) is a training concept that uses different ropes to improve physical fitness, although there is no information on the effect of this training modality on the affective response in different protocols in adults. **Objective:** To compare the cardiometabolic response and the psychophysiological effect of three different protocols with equalized load volume, maintaining the density (work to rest ratio), in “all out” intensity, in battle rope Interval training. **Methods:** 13 trained men (27 ± 3 years, 82 ± 10 kg, 176.7 ± 4.12 cm, BMI 26.22 ± 3.06 kg/m² and 14.89 ± 4.1 % of body fat) performed three different BRIT protocols totaling 20 minutes, P15:45 (20 x 15-s bouts with 45-s recovery); P30:90 (10 x 30-s bouts with 90-s recovery)); and P60:180 (5 x 60 -s bouts with 180-s recovery) in randomized counterbalanced order. The protocols were performed 48 hours apart in a crossover and randomized experiment. Oxygen consumption was analyzed 5 minutes before, during and 30 minutes after the protocols, in addition to heart rate (HR), perceived exertion (PSE), affective scale (FS), visual analogue scale (VAS), number of repetitions and blood pressure (BP) during the protocols. FS and VAS were collected 24 hours after each protocol. Statistical analysis was performed using ANOVA with Post Hoc Bonferroni and Pearson correlation. **Results:** Higher energy expenditure at P15:45 compared to P60:180. Progressive decline in affective valence in the three protocols and the mean of P15:45 was greater than P60:180. Progressive increase in PSE and HR with no differences between protocols. Systolic BP (SBP) after 30 minutes showed a decrease compared to SBP before training in all protocols with greater hypotensive effect at P15:45 compared to P60:180 and P30:90. The VAS of the P60:180 protocol was significantly higher than the P30:90. **Conclusion:** The results showed that the protocol with shorter work and recovery durations had more caloric expenditure and greater affective valence compared to the longer protocol.

Key words: Battle rope Interval training, oxygen consumption and feeling scale.

SUMÁRIO

CAPITULO 1. INTRODUÇÃO	17
1.1 Apresentação.....	17
1.2 Organização e Apresentação do Estudo.....	18
1.3 Objetivos do Estudo.....	19
1.3.1 Objetivo Geral.....	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
1.4 Justificativa.....	21
CAPÍTULO 2. REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade em Diferentes Relações de Esforço e Recuperação com Mesma Relação de Carga.....	26
2.2 Treinamento Intervalado de Alta Intensidade com Corda Naval e o Custo Cardiometabólico.....	28
2.3 Afetividade e Exercício Físico.....	29
CAPÍTULO 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	34
3.1 Delineamento Amostral.....	34
3.2 Critérios de Inclusão	34
3.3 Critérios de Exclusão	34
3.4 Desenho do Estudo	35
3.5 Exercício com Corda Naval	39
3.6 Característica da Corda Naval.....	40
3.7 Protocolos do treinamento intervalado com corda naval	40
3.8 Contagem do Número de Repetições.....	41
3.9 Protocolos e Instrumentos de Avaliação.....	41
3.9.1 Avaliação Antropométrica.....	41
3.9.2 Avaliações Metabólicas.....	42

3.9.2.1	Determinação do Consumo de Oxigênio.....	42
3.9.2.2	Determinação Frequência Cardíaca.....	43
3.9.2.3	Avaliação da Pressão Arterial.....	44
3.9.3	Avaliação Psicoafetiva e Psicofisiológica.....	44
3.9.3.1	Aplicação da Escala de Afetividade.....	44
3.9.3.2	Aplicação da Escala Visual Analógica.....	45
3.9.3.3	Utilização da Percepção Subjetiva de Esforço.....	46
3.10	Análise Estatística.....	46
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	48
4.1	Análise do Número de Repetições no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	48
4.2	Análise do Gasto Calórico no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	50
4.3	Análise da Valência Afetiva no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	52
4.4	Análise da Percepção Subjetiva de Esforço e Frequência Cardíaca no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	52
4.5	Análise da Pressão Arterial no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	54
4.6	Análise da Escala Visual Analógica no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	56
4.7	Análise da Preferência entre os protocolos no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	56
CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO	57
5.1	Número de Repetições no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	57
5.2	Percepção Subjetiva de Esforço e Frequência Cardíaca no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	58
5.3	Gasto Calórico no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	59
5.4	Valência Afetiva no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	60

5.5 Pressão Arterial no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	62
5.6 Escala Visual Analógica no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade.....	63
CAPÍTULO 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	77
APÊNDICE.....	84

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

A graduação de Educação Física se tornou um sonho para mim alguns anos após começar a praticar musculação. Tinha curiosidades acerca do desenvolvimento resultante da prática contínua da modalidade e mesmo sem o aval da família, fui atrás do meu sonho e ingressei na universidade. Durante o curso me deparei com muitas disciplinas que alimentavam minhas dúvidas e me deixavam cada vez mais curioso para entender as diversas possibilidades que a construção dos treinamentos poderiam levar.

Neste momento, mais um sonho nascia dentro de mim, a vontade de ensinar as vias e oportunidades que o treinamento de força proporcionava, e não somente como profissional técnico, pois já colocava na prática como estagiário todos os ensinamentos que a faculdade e cursos extras curriculares me traziam e isso me deixava muito feliz, mas também como professor acadêmico e para isso busquei informações que me levaram a traçar um caminho que deveria para a realização do mestrado. Com uma carta de indicação da professora Claudia Perrela Teixeira e incentivo da professora Sandra Maria Lima Ribeiro para participar de um grupo de estudos na EEFÉ-USP, aprofundei os conhecimentos e pude vivenciar ótimas experiências, contudo na época, tinha a vida pessoal com outros sonhos dentro de mim, como casar e constituir família e naquele momento optei pelos sonhos familiares abrindo mão momentaneamente do sonho acadêmico.

Estive por três vezes na universidade São Judas Tadeu conversando com a coordenadora do curso professora Maria Luiza Miranda entre outros professores, sobre a oportunidade de ingressar no programa *Stricto Sensu*, porém sempre esbarrei na dificuldade de conciliar o trabalho com as necessidades do programa de mestrado.

Acompanhei minha esposa concluir o mestrado na Universidade São Judas sob orientação do professor Dr. Aylton Figueira Jr., o qual conhecia apenas pelos cursos e como autoridade na área. Por intermédio da minha esposa o conheci pessoalmente e sem demora contei minha história e sonho

da vontade de realizar o mestrado, além de contar também as tentativas frustradas de ir a faculdade em relação a não conseguir conciliar vida profissional com as demandas do programa. Com a mudança da grade de horários e dias das disciplinas do programa, o professor Aylton pediu que eu ligasse para ele e conversássemos sobre as novas regras. Em uma conversa rápida o professor me explicou e pediu para eu analisar se as mudanças permitiriam meu ingresso e se eu teria algo que gostaria de estudar para escrever o projeto e de prontidão me veio em mente alguns questionamentos sobre as estratégias de treinamento intervalado de alta intensidade que utilizava com meus clientes de trabalho personalizado como por exemplo: existe diferença no gasto calórico em métodos HIIT com mesmas relações de carga com duração esforço / intensidade diferentes? A fadiga dentro destas diferentes durações seria a mesma? Haveria diferença na percepção de prazer em diferentes durações? Ao procurar na literatura sobre o assunto me deparei com muitos estudos mostrando a afetividade diminuir com o aumento da intensidade de treino, porém eu realizo método HIIT e não tenho essa sensação. Contudo percebia muitos clientes terem a percepção afetiva diminuir com o aumento da intensidade, curioso com esses diferentes comportamentos percebi uma lacuna em questão a ser respondida e desta forma, o presente estudo iniciou.

1.2 Organização e Apresentação do Estudo

Considerando que o treinamento intervalado de alta intensidade é uma estratégia de treino que pode apresentar benefícios instrumentais e afetivos por meio de algumas construções variáveis dentro das diferentes relações de cargas e com diferentes perfis de participantes, decidimos apresentar a discussão desses fatores através de capítulos. No **CAPÍTULO 1**, apresentamos os questionamentos que deram origem ao projeto, justificativa, objetivos dos estudos e suas respectivas hipóteses. No **CAPÍTULO 2**, consta a organização da revisão de literatura para a obtenção do grau de conhecimento sobre as evidências científicas que analisaram os aspectos cardiometabólicos e psicofisiológicos em relação ao treinamento intervalado de alta intensidade, também entender melhor a utilização de implementos

como a corda naval para esta estratégia de treino e em seguida compreender o papel das diferenças de estruturas do treino em relação a ativação / recuperação dentro de relações de carga iguais para o HIIT. No **CAPÍTULO 3**, constam o delineamento do estudo apresentando os procedimentos metodológicos dos instrumentos utilizados e suas respectivas avaliações. No **CAPÍTULO 4**, apresentamos os resultados obtidos no estudo e as comparações. O **CAPÍTULOS 5** descrevemos a discussão do estudo com dados previamente descritos na literatura. No **CAPÍTULO 6** seguimos com as considerações finais.

1.3 Objetivos do Estudo

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente estudo foi comparar a resposta cardiometabólica e o efeito psicofisiológico de três diferentes protocolos com mesma densidade de treinamento intervalado com corda naval na intensidade “*all out*” em homens treinados.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do estudo foram divididos em análises, as quais abordaram as diferentes repostas do TICN em diferentes protocolos como seguem:

Análise 1. Efeito de três diferentes protocolos de TICN mantendo a densidade, no gasto energético.

Objetivo: Comparar o gasto energético entre três diferentes protocolos de TICN com mesma densidade e intensidade *all out* em homens treinados.

Hipótese 1: O protocolo P60:180 irá apresentar gasto energético maior que os outros protocolos (P15:45 e P30:90);

Hipótese 2: O protocolo P30:90 irá apresentar gasto energético maior do que o protocolo P15:45;

Hipótese 3: A média da frequência cardíaca e a frequência cardíaca pico será maior no protocolo P60:180 em relação aos outros protocolos (P15:45 e P30:90);

Hipótese 4: A média da frequência cardíaca e a frequência cardíaca pico do protocolo e P30:90 será maior do que o protocolo P15:45;

Hipótese 5: A percepção subjetiva de esforço não terá diferença significativa nos três protocolos no final do protocolo.

Análise 2. Associação da valência afetiva e escala visual analógica no TICN *all out* em três protocolos distintos com mesma densidade.

Objetivo: Comparar a valência afetiva e a escala visual analógica entre três diferentes protocolos de TICN mantendo a densidade e intensidade *all out* em homens treinados.

Hipótese 6: A valência afetiva será menor no P60:180 em relação ao P30:90;

Hipótese 7: A valência afetiva será menor no P60:180 em relação ao P15:45;

Hipótese 8: A valência afetiva será menor no P30:90 em relação ao P15:45;

Hipótese 9: A escala visual analógica será maior no P60:180 comparado com o P30:90 e com o P15:45;

Hipótese 10: A escala visual analógica será maior no P30:90 do que no P15:45;

Análise 3. Comparação do declínio de desempenho em diferentes protocolos TICN mantendo a densidade.

Objetivo: Comparar o declínio de desempenho entre três diferentes protocolos TICN na intensidade *all out* com mesma densidade em homens treinados.

Hipótese 11: O número total de repetições será menor no P60:180 em comparação com os protocolos P30:90 e P15:45;

Hipótese 12: O número total de repetições será menor no P30:90 comparado ao P15:45.

Hipótese 13: A urina tipo 1 não terá diferença significativa entre os três protocolos.

Análise 4. Comparação da pressão arterial em diferentes protocolos TICN com mesma densidade em homens treinados.

Objetivo: Comparar pressão arterial entre três diferentes protocolos TICN na intensidade *all out* com mesma densidade em homens treinados.

Hipótese 14: A pressão arterial apresentará redução do momento pré para o momento 30 minutos pós exercício nos três protocolos.

Hipótese 15: A pressão arterial não apresentará diferença significativa entre os três protocolos.

Análise 5. Comparação da valência afetiva e a escala visual analógica de esforço 24 horas após cada protocolo TICN.

Objetivo: Comparar a valência afetiva e escala visual analógica após 24 horas da realização dos três diferentes protocolos de TICN com mesma densidade e intensidade *all out* em homens treinados.

Hipótese 16: A valência afetiva e escala visual analógica não terão diferença significativa 24 horas após a sessão de treino em nenhum dos protocolos.

1.4 JUSTIFICATIVA

A prática de exercício físico regular promove muitos benefícios à saúde como redução de gordura, melhora cardiovascular, aumento de massa magra, capacidade funcional mais eficiente e aumento da autoestima. Desta forma, para incentivar a prática em exercícios físicos, muitas estratégias têm sido

criadas, dentre elas, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT - *High Intensity Interval Training*). O HIIT está entre as estratégias mais estudadas por ser eficiente no tempo para melhorar o desempenho de atletas e a saúde geral em adultos (LEE et al. 2017; MACHADO et al. 2018).

O treinamento intervalado de alta intensidade consiste em repetidos estímulos de altas intensidades (cerca de 90% do volume máximo de oxigênio consumido durante o exercício) curtos (< 60 segundos) e longos (2 a 4 minutos), seguidos por período de recuperação ativa (30 a 50 % VO₂máx.) ou passiva, repetido em algumas séries pré-determinadas, levando uma sessão de treino entre 5 e 40 minutos (LEE et al. 2017; ENGEL et al. 2018).

O HIIT é conveniente no gerenciamento de tempo, custo - efetividade e pouca necessidade operacional, fornecendo uma abordagem alternativa de exercício físico em comparação com os métodos tradicionais de treinamento sendo esses alguns pontos fortes da utilização da estratégia. Há evidência de que o HIIT poderia promover benefícios superiores ao treinamento contínuo de intensidade média (MICT), tais como, aptidão cardiorrespiratória e marcadores de função vascular em pacientes com doença arterial coronária e síndrome metabólica, além de melhorar a glicemia de jejum, a pressão arterial, melhora no perfil do colesterol e diminuição na gordura abdominal e no peso corporal mantendo a massa muscular. Visto isso, o HIIT pode ser de grande valor à saúde pública (KILPATRICK;GREELEY 2014; GIST et al., 2015; WEWEGE et al., 2018).

O HIIT é uma das estratégias de treino mais praticadas e divulgadas atualmente no Brasil e no mundo e assim percebe-se o crescimento da inclusão desta modalidade em treinamentos de atletas e não atletas (TEIXEIRA et al., 2016). Associado a esse crescimento, houve também o aumento da aplicação de implementos nesse método de treinamento, assim como a utilização individual desses com o objetivo de promover resistência ao treinamento de força e condicionamento físico dos praticantes (RATAMESS et al., 2015b).

Segundo Ratamess et al. (2015a), além do uso de pesos livres nos protocolos de HIIT, a utilização de equipamentos como *kettlebell*, sacos de areia, barris, correntes, pneus, dispositivos para suspensão do peso corporal, trenós e corda naval aumentou nos treinamentos de alta intensidade.

O uso de cordas grandes, também conhecida como corda naval ou treinamento de ondulação é relativamente novo dentro do treinamento e são usadas de várias formas como, escalar, puxar, treinar em suspensão e ondulações, sendo esta última a mais utilizado para aumentar a força, a resistência e fornecer respostas metabólicas e cardiovasculares (FOUNTAIN E SCHMIDT 2015; RATAMESS et al. 2015a).

A popularidade do treinamento com corda naval cresceu em várias áreas da saúde, academias e clubes, inclusive com atletas profissionais e este treinamento consiste tipicamente em criar ondas com corda de 9 a 15 metros, com diâmetros de 3 a 5 centímetros e peso de 9 a 18kg que é enrolada em torno de um objeto fixo. A corda então é ondulada vigorosamente em uma série de ondas por um intervalo de duração previamente estabelecido. As opções de ondulações da corda naval são, de certa forma, ilimitadas, pois os membros superiores do corpo podem realizar vários movimentos com os membros inferiores fixos ou em movimentos simultâneos com os mesmos. (FOUNTAIN E SCHMIDT 2015; RATAMESS et al. 2015a; KRAMER et al. 2015; CHEN et al. 2018a; CHEN et al. 2018b).

Quadro 1. Exemplos de relações de cargas para o treinamento HIIT

Razão Esforço / Recuperação	Esforço	Recuperação
1:1	15 segundos	15 segundos
1:2	20 segundos	40 segundos
1:3	15 segundos	45 segundos
1:4	30 segundos	120 segundos

A razão entre trabalho / recuperação 1:3 aparece com mais frequência nos treinamentos intervalados de alta intensidade com corda naval para os estudos analisados. (FOUNTAIN E SCHMIDT 2015; RATAMESS et al. 2015a; RATAMESS et al. 2015b, KRAMER et al. 2015; MEIER et al. 2015; CHEN et al. 2018a; CHEN et al. 2018b).

Embora muitas estratégias tenham sido criadas nos últimos anos, a prescrição do HIIT que recebe grande atenção dos estudos científicos se

baseia em protocolos de alta intensidade e baixo volume ou curta duração (< 60 segundos) com o termo treinamento intervalado de sprint (SIT - *Sprint Interval Training*) para protocolos de estímulos máximos ou submáximos no qual, as adaptações cardiometabólicas e psicofisiológicas decorrentes de diferentes durações de esforço / recuperação na mesma relação de carga 1:3, permanecem inconclusivas com a utilização da corda naval (LEE et al. 2017; (KILPATRICK;GREELEY 2014; ENGEL et al. 2018).

Diante deste cenário, a estratégia HIIT e SIT em diferentes durações de esforço / recuperação com a corda naval (exemplos: 15 segundos de ondulações / 45 segundos de intervalo, 30 segundos de ondulações / 90 segundos de intervalo e 60 segundos de ondulações / 180 segundos de intervalo) necessitam de maiores investigações nas adaptações cardiometabólicas e psicofisiológicas.

Os benefícios do HIIT em diversas populações são demonstrados com clareza em muitos estudos na literatura, e eles são classificados como afetivos (prazer, divertimento, bem-estar) e instrumentais (perda de peso, hipertrofia muscular, indicadores de saúde metabólica). O estado afetivo pode ser definido por meio de uma abordagem categórica, como desprazeroso e prazeroso ou por aspectos dimensionais, como afeto positivo ou negativo (EKKEKAKIS;RUSSELL, 2013). Os benefícios afetivos parecem superar os benefícios instrumentais no comportamento ativo de algumas populações em relação ao exercício e a atividade física e é possível que a percepção de prazer influencie direta e indiretamente na manutenção ao exercício físico (ACSM, 2013)

A influência da intensidade do exercício físico sobre a resposta afetiva está presente estudos com diferentes análises nos últimos tempos. Contudo, as variáveis do treinamento como o tipo, duração, densidade, volume e intervalo de recuperação podem interferir nas respostas cardiometabólicas e conseqüentemente influenciar a percepção de prazer e desprazer no exercício. Poucos estudos contemplaram essas influências em treinamento com membros superiores, sendo esse um dos enfoques do presente estudo (EKKEKAKIS et al. 2011; EKKEKAKIS;ZENKO, 2016).

Um desafio comum entre personal trainer e preparadores físicos é desenvolver programas de treinamento utilizando diferentes métodos para

otimizar as adaptações crônicas, assim como a manutenção em programas de treino a longo prazo. Diversas estratégias de treinamento foram propostas em webnários, conferências e em certificações de preparação física, entretanto, faltam de estudos científicos para apoiar as adaptações agudas e crônicas dessas diferentes estratégias de treinamento (MARIN, 2019; FOUNTAINE E SCHMIDT 2015).

O TCIN promove alterações cardiometabólicas, e resulta em melhoras significativas na saúde e estética (FAIGEIMBAUM et al., 2018). Sendo assim, o treinamento com corda naval realizado em pé ou sentado podem oferecer uma forma alternativa de exercício para indivíduos que não podem realizar movimentos com as pernas, promovendo a oportunidade desta população obterem resultados provindos deste exercício físico. Além de ser uma estratégia de baixo custo e com fácil gerenciamento operacional para sua realização (BREWER et al., 2018).

A percepção de prazer ao realizar um exercício físico é um fator direto e indireto na manutenção a longo prazo ao treinamento, e a que a realização regular dele, promove a melhora de indicadores de saúde, prevenção de doenças, bem-estar social e emocional. Porém o conhecimento dos benefícios do exercício físico regular, parece não ser suficiente para sustentar a continuidade em programas de treinamento, sendo a aderência, uma tarefa desafiadora que depende da compreensão de processos que atuam no comportamento humano como a teoria da autodeterminação e valência afetiva em especial nos ambientes de clubes, academias e treinamentos personalizados (GARBNER et al., 2011; EKKEKAKIS, 2013; RODHES et al., 2015).

Portanto, saber os efeitos cardiometabólicos e psicofisiológicos de três diferentes protocolos do treinamento intervalado com corda naval em homens treinados, poderá ajudar a profissionais da área de treinamento a desenvolverem programas que proporcionem resultados provindos do mesmo e que possibilite manutenção a longo prazo na estratégia de treino.

CAPÍTULO 2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Treinamento Intervalado de Alta Intensidade em Diferentes Protocolos

O conceito básico de treinamento intervalado de alta intensidade é a alternância entre períodos de estímulos do exercício de maior intensidade com períodos de recuperação passiva ou em baixa intensidade. Para descrever os diferentes tipos de treinamento intervalado, existem diversas terminologias ainda não padronizadas na literatura (GABLE et al., 2006).

Weston et al., (2014), sugerem um esquema de classificação simples para conduzir uma padronização das terminologias ao treinamento intervalado, classificando o treinamento baseado na intensidade do esforço. Os autores propõem o termo treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), para descrever o estímulo de treinamento em intensidade de 80 a 100% da frequência cardíaca máxima (FC_{max}) e o uso do termo treinamento intervalado de sprint (*Sprint Interval Trainig* – SIT) para protocolos de estímulos máximos ou submáximos (*all out*), no qual utiliza cargas de trabalho acima das correspondentes a 100% do VO₂máx.

A prescrição do HIIT ocorre pela manipulação de algumas variáveis que incluem a intensidade e duração do esforço, e do descanso, modalidade de exercício, número de repetições, número de séries, a duração e a intensidade da recuperação entre as séries. A manipulação de qualquer uma dessas variáveis influencia nas respostas fisiológicas agudas do praticante e o HIIT proporciona muitas manipulações na sua prescrição como na alteração do esforço / repouso em mesma densidade (BUCHHEIT; LAURSEN 2013).

Kilpatrick e Greeley (2014), analisaram em 20 adultos ativos, a diferença da percepção subjetiva de esforço (PSE) em bicicleta estacionária utilizando o HIIT em densidade 1:1 com treino equalizado para 20 minutos total. Um treino consistia em 30 segundos de esforço (90% da potência pico do teste de Wingate) e 30 segundos de recuperação ativa (10% da potência pico do teste de Wingate), o outro treino foi realizado com 60 segundos de esforço por 60 segundos de recuperação com as mesmas intensidades. Os resultados

mostraram a PSE significativamente maior no protocolo com 60 segundos em relação ao outro protocolo de treino sugerindo que diferentes durações de esforço / recuperação, apresentam alterações em resultados agudos.

Lee et al., 2016 estudaram o efeito do HIIT com diferentes durações de trabalho / recuperação com densidade de 1:2 afetaria respostas cardiorrespiratórias e metabólicas em adultos ativos. O protocolo de treino usado foi em bicicleta estacionária com um grupo realizando 8 séries de 60 segundos de trabalho a 85% - 90% do VO_2max . com recuperação de 120 segundos a 30% do VO_2max ., outro grupo realizando 48 séries de 10 segundos de trabalho a 85% - 90% do VO_2max . com recuperação de 20 segundos a 30% do VO_2max . treinando por 4 semanas, 3 vezes por semana e um grupo controle com atividades normais sem o HIIT. Os principais resultados mostraram diferença significantes do VO_2max . entre os grupos treinados depois da intervenção, não mostraram diferenças significantes em respostas fisiológicas (pressão arterial e massa corporal) ou nas respostas sanguíneas (insulina basal, glicemia, triglicérides e os níveis de colesterol). Contudo, resultou em uma redução no percentual de gordura corporal depois das 4 semanas em HIIT 60s (21%) e HIIT 19s (15%).

No estudo de Islam et al., 2017, os pesquisadores analisaram o gasto calórico durante e após o exercício, e a taxa de oxidação de gordura em três diferentes protocolos de SIT de mesma densidade e intensidade *all out*: (1) 4 séries de 30 segundos por 240 segundos de recuperação (30:240); (2) 8 series de 15 segundos por 120 segundos de recuperação (15:120); e (3) 24 séries de 5 segundos por 40 segundos de recuperação (5:40), sendo tempo total de esforço em 2 minutos e a recuperação em 16 minutos em uma proporção esforço / recuperação de 1:8, além de um grupo controle. Os dados foram coletados antes, durante e após 3 horas do exercício. O protocolo 5:40 teve o gasto energético significativamente maior do que os outros dois e o 15:120 maior do que 30:240 durante o exercício e o gasto energético pós, não teve diferença estatística. A oxidação de gordura pós exercício foi semelhante em 15:120 e 30:240 e ambos foram maiores estatisticamente do que 5:40. Todos os dados foram significativamente maiores do que o grupo controle. Resultados apresentados pelo estudo apresentaram gasto energético maior

quando há períodos de esforço mais curtos, enquanto períodos mais longos, demonstraram maior taxa de oxidação de gordura pós exercício.

Para elucidar os diferentes resultados agudos das diferentes durações de esforço / recuperação com mesma densidade em estratégias HIIT e SIT, mais estudos devem ser feitos em diferentes tipos de exercícios inclusive utilizando membros superiores.

2.2 Treinamento Intervalado de Alta Intensidade com Corda Naval e o Custo Cardiometabólico

As variáveis que compõem o custo cardiometabólico são representados pela frequência cardíaca, taxa metabólica de repouso, e gasto calórico proveniente de exercícios físicos, durante e após a atividade. A intensidade do exercício físico pode ser classificada como leve (até 50% FCmax), leve / moderada (50 a 60% FCmax), moderada (60 a 70% FCmax), moderada / intensa (70 a 80% FCmax), intensa (80 a 90% Fcmax) e muito intensa (acima de 90% FCmax) (ACSM 2014).

O TICN é uma modalidade que envolve grandes grupos musculares e consiste na realização de ondulações com a corda naval geralmente em intensidade all out. Independentemente das configurações dos protocolos estudados com a corda naval, resultados apresentam alto trabalho cardiovascular e metabólicos. (FOUNTAIN E SCHMIDT, 2015; FAIGENBAUM et al., 2018).

Fontaine e Schmidt (2015), estudaram a demanda cardiometabólica do HIIT com corda naval utilizando protocolo HC (15:45s) e encontraram média de 86% da FCmax, 11,9 mmol de lactato sanguíneo e taxa metabólica de 10,1 METs, sugerindo demanda cardiometabólica intensa nos parâmetros do ACSM de 2011.

Considerando as respostas cardiovasculares e metabólicas apresentadas pelo treinamento com corda naval, ele pode ser uma alternativa para o treinamento físico voltado ao desenvolvimento de diferentes capacidades físicas. Por exemplo, Chen et al. (2018) demonstraram que o HIIT com corda naval pode promover adaptações crônicas relacionadas ao desempenho de força, potência e resistência anaeróbia após 8 semanas de treinamento.

Muitos exercícios podem ser realizados nos protocolos HIIT com a corda naval, com os membros superiores apenas como com os membros inferiores simultaneamente. O diâmetro e o comprimento da corda, a velocidade de execução e amplitude das ondulações podem influenciar nas respostas cardiometabólicas do treinamento com a corda naval (FOUNTAIN E SCHMIDT 2015; RATAMESS et al. 2015a; RATAMESS et al. 2015b, KRAMER et al. 2015; MEIER et al. 2015; CHEN et al. 2018a; CHEN et al. 2018b).

. Faigenbaum et al. (2018) documentaram que a escolha do exercício no protocolo HIIT com corda naval influencia na resposta cardiovascular e o consumo de oxigênio durante os exercícios. Os autores apresentaram um protocolo de 10 séries com 5 diferentes exercícios com a corda naval em uma proporção 1:1 de esforço / recuperação sendo 30 segundos de ondulações por 30 segundos de IR passivo em uma cadência de uma ondulação por segundo medida por metrônomo.

Ratamess et al. (2015) investigaram o impacto metabólico de dois diferentes períodos de intervalos entre as séries (IR) no protocolo HIIT com corda naval. O protocolo de treinamento foi composto por 8 séries de 30 segundos de ondas simultâneas com 1 minuto ou 2 minutos de IR. Os resultados mostraram que o consumo de oxigênio, gasto energético, concentração de lactato, ventilação minuto e frequência cardíaca foram significativamente maiores no protocolo de treinamento com 1 minuto de IR. O aumento da duração do IR no protocolo produziu menor resposta de FC e % FCmáx. em comparação ao IR maior. O menor IR entre as séries no protocolo pode produzir maior estresse metabólico (RATAMESS et al., 2015).

2.3 Afetividade e Exercício Físico

A inatividade física é considerada na atualidade como a quarta principal causa de morte no mundo e esse comportamento sedentário é complexo e multifatorial, no qual é influenciado por diversos fatores como a idade, sexo, ausência de locais adequados, ambiente, situação econômica, cultura local, além de fatores psicossociais e de saúde. Para aumentar o sucesso na adesão ao exercício físico regular e auxiliar profissionais da área da saúde a desenvolverem bons modelos de intervenção e formas de atendimento é necessário identificar os fatores que estão associados à participação da

população nos programas de exercício físico (KOHL et al., 2012; BIDDLE e GORELY, 2014).

Dados coletados recentemente, mostram que 63% dos indivíduos que iniciam um programa de exercício físico em academias de ginástica, abandonam nos primeiros 3 meses e os fatores comportamentais são determinados por fatores pessoais, sociais e ambientais, como intenção de ser fisicamente ativo, ser membro de um grupo de recreação de exercícios ou ter acesso a instalações recreativas que explicam a capacidade das pessoas iniciarem e se manterem em um programa de exercício necessitam de mais pesquisas (SPERANDEI et al., 2016).

As sensações percebidas como agradáveis ou desagradáveis, sem processamento cognitivo, são denominadas afeto central. Afeto central como o sentimento afetivo mais elementar e conscientemente acessível, que não necessita ser direcionado para alguma coisa (RUSSEL e BARRET 1999). Percepção de prazer e desprazer, vitalidade e cansaço, tensão e relaxamento, depressão e euforia ocorrem em um padrão automático, naquele momento exato são alguns exemplos de afeto central (EKKEKAKIS e ZENKO, 2016). O afeto central é a força motivacional mais essencial, levando os indivíduos a abordarem estímulos úteis e evitar os prejudiciais. Quando leve, o afeto central pode desaparecer em segundo plano da consciência, porém quando intenso, pode ser dominante e duradouro (EKKEKAKIS e ZENKO, 2016).

Evidências sugerem que o prazer e o divertimento são mediadores do nível de atividade física, porém alguns indivíduos podem sentir o exercício físico como desagradável ou que piore sua percepção de bem-estar. Entender a relação entre afetividade e exercício físico é útil na predição do comportamento humano em relação a permanência em programas de longo prazo. Este fato foi observado em estudos que associaram a afetividade ao exercício físico com medidas quantitativas do comportamento (LEWIS et al., 2002). A resposta afetiva induzida pelo exercício pode ser influenciada pelos aspectos relacionados com sua prescrição , com destaque para a intensidade, duração, volume e o tipo de exercício, essa resposta é influenciada pela constante interação entre dois fatores: processos cognitivos e estímulos interoceptivos (EKKEKAKIS, P. 2013).

Além das respostas afetivas durante o exercício, o prazer lembrado ou afeto lembrado (quão agradável ou desagradável um evento é lembrado), é examinado como um fator relevante na determinação do comportamento futuro em relação ao exercício. O prazer lembrado desempenha um papel central na determinação do comportamento futuro, na verdade afirma-se que a memória de uma experiência carregada de afeto determina o comportamento futuro a respeito da experiência vivida, não somente o afeto no momento da experiência (HUTCHINSON et al., 2018; ZENCO et al., 2016)

A teoria do modo dual (TMD), propõe que durante o exercício físico em intensidade vigorosa (intensidade acima do limiar ventilatório) e o aumento dos componentes metabólicos (frequência cardíaca, lactato sanguíneo, pH sanguíneo), induz a predominância do sinal interoceptivo na determinação da resposta afetiva. Posteriormente, a chegada dos sinais interoceptivos nas áreas afetivas cerebrais podem levar a avaliação do comportamento como aversivo e desprazeroso (WILLIAMS, DM et al., 2012; RHODES, RE e KATES, A, 2015; EKKEKAKIS, P. 2013).

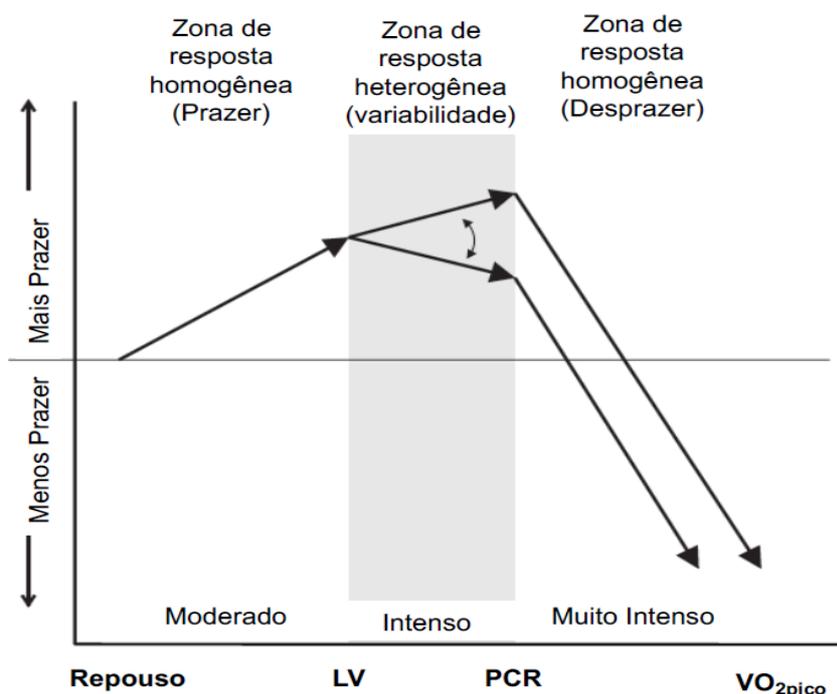


Figura 1. Representação da teoria do modo dual para o exercício contínuo. Limiar ventilatório (VT), Ponto de compensação respiratória (RCP) e Consumo de oxigênio de pico (VO₂ pico). Adaptado de Ekkekakis (2013).

A resposta afetiva em exercício contínuo tem sido bem estudada, enquanto em programas HIIT e SIT em diferentes populações carecem de

mais investigações. A estratégia HIIT e SIT, geralmente é percebida com menor resposta afetiva em relação ao treinamento em intensidade moderada, assim como alguns trabalhos demonstraram resposta afetiva negativa durante e imediatamente após uma sessão de treinamento, embora não possa ser generalizado para todas as populações e protocolos de HIIT. Homens sedentários reportaram menor resposta afetiva ao SIT comparado com o exercício moderado. Esses achados demonstram um cenário complexo na adesão aos programas de exercício, sem o controle dos ambientes laboratoriais (DECKER e EKKEKAKIS, 2017; GREEN et al. 2017; MALIK et al. 2018; SAANIJOKI et al. 2015).

Recentemente, Stork et al. (2017) realizaram um estudo de revisão sistemática com objetivo de identificar as respostas psicológicas no treinamento intervalado. Os autores encontraram que o treinamento intervalado (HIIT e SIT) tende a apresentar redução progressiva da valência afetiva em direção ao desprazer.

Astorino e Thum (2016) compararam três protocolos de treinamento em cicloergômetro de braço em ordem randomizada. Nove homens e mulheres com lesão medular executaram exercício contínuo moderado (25 minutos a 45% da potência de pico), HIIT (8x60 segundos a 70% da potência de pico separados por 90 segundos de intervalo) e SIT (8x30 segundos a 105% da potência de pico “*all-out*”, separados por 120 segundos de intervalo). A concentração de lactato foi maior no SIT em relação ao HIIT ou contínuo. A resposta afetiva sofreu declínio progressivo ao longo do exercício de forma similar entre os protocolos. Entretanto, a redução da percepção de prazer não alcançou escores negativos (desprazer). Os voluntários reportaram maior divertimento após sessão de HIIT e SIT em comparação ao contínuo moderado.

Marin et al., (2019) examinaram respostas perceptivas em três diferentes protocolos de mesma densidade com corda naval em adultos treinados. Os protocolos de treino com corda naval eram 12 x 10 segundos de esforço com 30 segundos de recuperação (P10:30); 8 x 15 segundos de esforço com de 45 segundos de recuperação(P15:45); e 4 x 30 segundos de esforço com 90 segundos de recuperação (P30:90). Durante o exercício, valência afetiva (FS), ativação (FAS), percepção subjetiva de esforço (PSE) e

frequência cardíacas (FC) foram avaliadas. Os resultados revelaram um declínio significativo na FS e aumento progressivo na a(FAS), mas sem diferenças entre os protocolos. Os resultados indicaram também que a FC e a PSE chegaram próximos aos valores máximos classificando o treino com corda naval como intenso sendo semelhantes a resultados com esteira e ciclo ergômetros. Os resultados revelam que quando os protocolos para a parte superior do corpo são combinados com mesma densidade, ocorrem respostas psicofisiológicas semelhantes.

Generalizações das respostas perceptivas ao HIIT e o SIT podem ser precipitadas, diante das possibilidades ilimitadas de manipulação das variáveis de prescrição de exercício. A ausência de controle destas variáveis pode trazer conflito nos resultados dificultando a interpretação e a aplicação prática. Portanto, mais investigações da afetividade envolvendo diferentes protocolos de HIIT e SIT com corda naval devem ser realizadas.

CAPÍTULO 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Delineamento Amostral

A amostra não probabilística do estudo foi composta por 13 homens treinados recreativamente e sem experiência com corda naval (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização amostral de adultos treinados recreativamente valores expressos em média \pm e desvio padrão

Parâmetros	Homens (n = 13)
Idade (anos)	27,33 \pm 3,65
Massa Corporal (Kg)	82,00 \pm 10,84
Estatura (cm)	176,71 \pm 4,12
IMC (Kg/m ²)	26,22 \pm 3,06
% Gordura	14,89 \pm 4,10

3.2 Critérios de Inclusão

- Treinados no mínimo com 1 ano de experiência em treinamento de força recreativo, realizando pelo menos duas sessões por semana;
- Idade entre 20 e 35 anos;

3.3 Critérios de Exclusão

- Utilizar suplementos com perfil estimulante ao treinamento (Anexo 2);
- Utilizar esteroide anabolizante (Anexo 3);
- Se ausentar em pelo menos uma das etapas do estudo;
- Lesões musculoesqueléticas, articulares ou ósseas e distúrbios neuromusculares;
- Problemas cardiorrespiratórios;
- Desconforto muscular que impeça a realização dos protocolos HIIT;
- Dores persistentes em alguma parte do corpo;
- Estarem participando fisicamente em algum evento esportivo;
- Ter hábito de fumar;
- Ter ingerido álcool até 24 horas antes de qualquer protocolo HIIT;

- Não seguir o protocolo de ingestão de água;
- Não respeitar os intervalos propostos do protocolo de treinamento entre as sessões;
- Não ter se alimentado no dia das coletas;
- Estar em restrição alimentar, mesmos que supervisionada;
- Não ter dormido as horas médias regulares (baseado no questionário de Pittsburgh);
- Apresentar experiência anterior com o treinamento de corda naval.

3.4 Desenho do Estudo

O presente estudo, foi organizado metodologicamente para 4 dias apresentado na Figura 2.

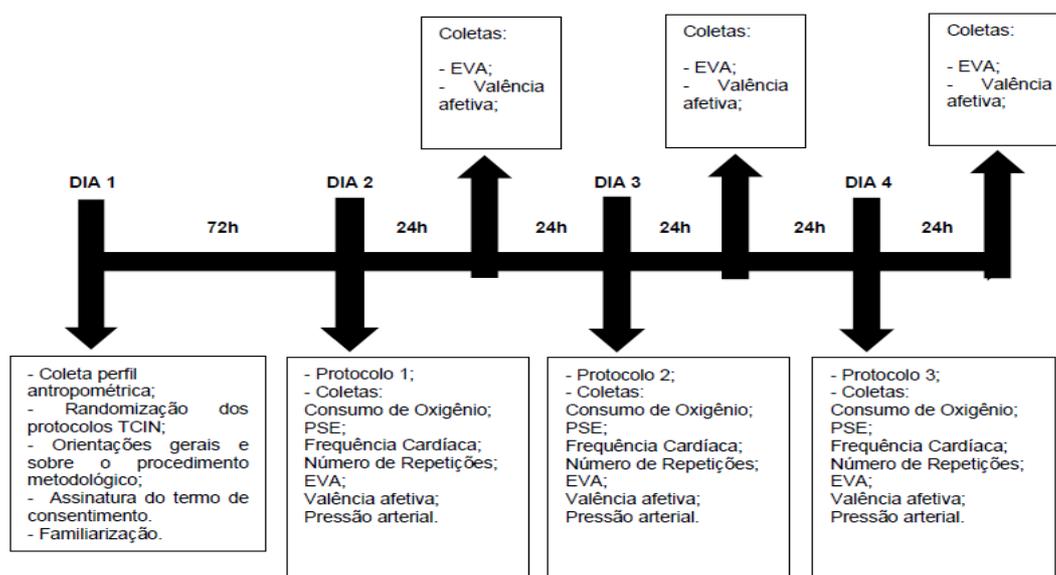


Figura 2. Desenho do estudo de adultos submetidos a treinamento com corda naval

Primeiro Dia

Neste dia os voluntários foram submetidos a anamnese para verificar o estado de saúde e responderam ao questionário de Pittsburgh para a avaliação do sono. Foram informados dos riscos de participarem da pesquisa: (I) alta percepção de fadiga durante e após o exercício; (II) possível náusea; (III) possível tontura; (IV) dor muscular de início tardio; e (V) risco de lesão musculoesquelético. Antes da realização dos experimentos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os voluntários

foram submetidos a avaliação antropométrica e receberam orientações sobre a metodologia relacionada aos protocolos TICN, além das orientações gerais relacionadas aos critérios de exclusão. Foram orientados a estarem em jejum de pelo menos 3 horas, não ingerirem cafeína antes dos protocolos e manterem a rotina de alimentação normalmente durante as etapas do estudo. Foi realizado sorteio dos protocolos para a execução nos dias 2,3 e 4. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade São Judas Tadeu com o número do parecer 4.286.459. (Anexo 1).

Os voluntários foram orientados a se absterem de qualquer tipo de treinamento físico na semana das coletas.

Familiarização com a corda naval foi executando 2 séries do exercício proposto para cada protocolo do TCIN utilizando a máscara do analisador de gases. Os pontos principais da familiarização foram: ajustar os movimentos de acordo com o exercício proposto, adaptação com a máscara e adaptação de alguns instrumentos de coletas que foram usados durante os protocolos tais como percepção subjetiva de esforço (PSE), escala de afetividade (FS), pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e escala visual analógica (EVA).

Segundo, terceiro e quarto dias

Os voluntários foram convidados a realizar o estudo no laboratório de fisiologia do exercício da Universidade São Judas Tadeu campus Mooca. Ao chegarem no laboratório, os participantes ingeriram 500ml de água antes das coletas para garantir que estivessem hidratados e não tivessem alterações significantes na pressão arterial (SAWKA et al. 2007). Eles responderam um número na escala de afetividade (FS 0) para compararmos com o valor respondido no momento 1 e analisarmos o efeito da colocação da máscara do VO 2000 na valência afetiva. Após 30 minutos permaneceram 5 minutos sentados em repouso com a máscara de gases para análise do consumo de oxigênio e ficaram com ela ao longo de toda a execução do protocolo TICN. As coletas (frequência cardíaca, pressão arterial e valência afetiva) foram realizadas imediatamente após o repouso (momento 1). Foram informados sobre os procedimentos do protocolo TICN do dia e iniciou o mesmo sem que soubessem o número de séries do protocolo, bem como não foram informados

das séries restantes ao longo experimento. Ulmer, (1996) teorizou que o conhecimento da distância total ou a consideração do final do exercício, influencia a regulação do esforço empregado. Durante a execução das ondulações, o pesquisador responsável marcou a duração de esforço e repouso através de cronômetro; outro pesquisador contou as repetições a cada batida da corda no chão com um contador manual e as registrou em uma ficha individual a cada série. O terceiro pesquisador deu estímulo verbal com frases padronizadas (“Bora - nome do participante, não para, mantem seu esforço máximo o tempo todo” e “Não pode parar, mantenha seu máximo”) e tom de voz alto, para manter o desempenho máximo (*all out*) dos participantes. Este mesmo pesquisador orientava o participante a manter a postura adequada durante as execuções sempre que necessário. Durante as ondulações o participante foi informado o momento de repouso e a 5 segundos da próxima série recebeu a corda naval do terceiro pesquisador e foi avisado para manter a posição preparatória para o exercício.

Durante 4 momentos do TICN de 20 minutos os pesquisadores realizaram, a coleta fisiológica (CF), composta pela frequência cardíaca e a coleta visual (CV) composta pela escala de afetividade e a percepção subjetiva de esforço que foram apresentadas em ordem aleatória para evitar o efeito de resposta antecipatória e o efeito do aprendizado. Após a indicação da resposta pelo voluntário, o pesquisador confirmou a escolha do voluntário repetindo o número correspondente em tom de voz neutra. No protocolo P15:45 as coletas aconteceram nos momentos de 4 minutos e 15 segundos (momento 2), 9 minutos e 15 segundos (momento 3), 14 minutos e 15 segundos (momento 4) e 19 minutos e 15 segundos (momento 5). Durante no protocolo P30:90 as coletas aconteceram nos momentos de 4 minutos e 30 segundos (momento 2), 8 minutos e 30 segundos (momento 3), 14 minutos e 30 segundos (momento 4) e 18 minutos e 30 segundos (momento 5). No protocolo P60:180 as coletas aconteceram nos momentos de 5 minutos (momento 2), 9 minutos (momento 3), 13 minutos (momento 4) e 17 minutos (momento 5). O momento 2 foi aproximadamente em 25% dos protocolos, o momento 3 foi aproximadamente em 50% do protocolo, o momento 4 foi aproximadamente em 75% dos protocolos e o momento 5 foi aproximadamente em 100% dos protocolos (Tabela 4). Durante o repouso o participante soltou a corda naval e

descansou em pé e parado (MICHAELSON et al., 2019). Devido a característica intermitente do TICN, é esperado variação da valência afetiva após o período de trabalho e após o término do IR, com isso, a valência afetiva foi medida novamente há 10 segundos do retorno da série após as coletas nos momentos 2,3,4 e 5. Imediatamente após o momento 5, o participante forneceu um número da EVA para análise da dor, foi mensurado a pressão arterial e continuou com a máscara de gases para a coleta de oxigênio por 30 minutos permanecendo deitado em maca. Neste período a pressão arterial foi coletada em dois momentos, aos 3 e aos 10 minutos para analisar possível efeito hipotensor. Terminado o período de 30 minutos, a CV, CF e pressão arterial foram coletadas novamente (Figura 3). Nenhum tipo de distração esteve presente durante o experimento (uso de aparelho celular, televisão ou música). Todas as sessões foram realizadas aproximadamente no mesmo horário e em temperatura controlada de 23°C. Depois de 24 horas da realização do protocolo TICN, foram coletados os dados psicofisiológicos (EVA e FS) através de mensagem por aplicativo de *smartphone*. Foi enviado a imagem da FS e perguntado “Como você está se sentindo em relação ao treino realizado ontem, onde -5 é muito mal e +5 é muito bem?” e a imagem da EVA com a pergunta: “Você está sentindo alguma dor nos membros superiores em relação ao treino realizado ontem, onde 0 é nada de dor e 10 a dor mais intensa que já sentiu na vida?”. Após 72 horas da realização de todo experimento, foi perguntado ao participante qual dos três protocolos ele gostou mais.

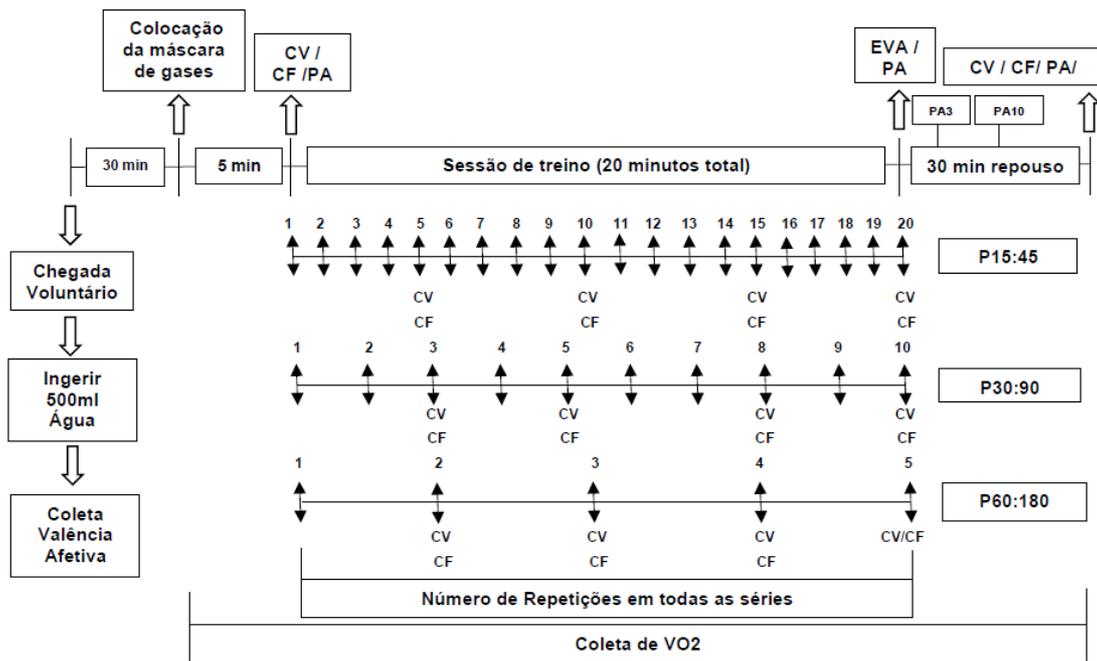


Figura 3. Desenho experimental. CV = Coleta Visual [Escala de afetividade (FS) e Percepção subjetiva de esforço (PSE)]. CF = Coletas fisiológicas = Frequência cardíaca (FC) e Pressão arterial (PA), PA3 (pressão arterial após 3 minutos de repouso) e PA10 (pressão arterial após 10 minutos de repouso) NR = número de repetições P15:45 (20x15 segundos); P30:90 (10x30 segundos); P60:180s (5x 60 segundos)

3.5 Exercício com Corda Naval

Os participantes permaneceram com os pés afastados na largura dos ombros, com o tronco inclinado para frente e estando em posição de meio agachamento. O exercício proposto para este estudo foi as ondulações simultânea com a corda naval (*double-arms waves*) representado na Figura 4. Os participantes foram orientados a utilizar a flexão do ombro para levantar a corda e extensão do ombro para bater a corda no chão e usar o mínimo possível da parte inferior do corpo e do tronco durante o exercício.



Figura 4. Exercício de ondulação simultânea com corda naval:(a) posição inicial (b) posição final (acervo do autor)

3.6 Características da Corda Naval

A corda naval é um implemento utilizado em treinamento físico que varia em seu tamanho, diâmetro e peso e foi utilizada neste estudo a “Crossfit Naval Rope Training” de polietileno com comprimento de 14 metros, 3,8 centímetros de diâmetro e 12 quilogramas da marca Gupar. (Figura 5)



Figura 5. Corda naval de polietileno (acervo do autor)

3.7 Protocolos do treinamento intervalado com a corda naval

A metodologia usada no protocolo proposto foi o treinamento intervalado com a densidade de 1:3 no esforço *all out* com 3 diferentes protocolos de treino. Um consistiu em 15 segundos de ondulações por 45 segundos de intervalo passiva, (P15:45) completando 20 séries totais de treino; o segundo foram 30 segundos de ondulações por 90 segundos de intervalo passivo,

(P30:90), completando 10 séries totais de treino; e o terceiro teve 60 segundos de ondulações por 180 de intervalo passivo, (P60:180), somando 5 séries totais de treino. Os participantes realizaram um total de 20 minutos de treino.

3.8 Contagem do Número de Repetições

Com o objetivo de analisar possível declínio de desempenho, o número de repetições foi registrado a cada série dos três protocolos e foram comparados entre eles.

A fadiga muscular tem sido geralmente definida como "a diminuição na força ou produção de força em resposta à atividade contrátil". No entanto, definições mais abrangentes sobre a fadiga muscular são introduzidas com foco na perda força e potência durante o exercício e na capacidade de produzir e sustentar a máxima força e potência após o início do exercício. Ao estudar fadiga do músculo esquelético, ativação muscular, função vascular, bioenergética, alterações de sinalização intracelulares e mecânica molecular devem ser consideradas (THEOFILIDIS et al. 2018; MCARDLE et al. 2010).

3.9 Protocolos e Instrumentos de Avaliação

3.9.1 Avaliação Antropométrica

Na primeira visita ao laboratório os voluntários foram submetidos a avaliação antropométrica para determinar a massa corporal e estatura através da balança digital antropométrica W200 da marca Welmy (capacidade de peso máximo 200 quilogramas e intervalos de 50 gramas com estadiômetro acoplado para mensuração da altura de até 2,2 metros com intervalos de 0,5 centímetros. O percentual de gordura será estimado pelo protocolo de 7 dobras cutâneas (subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, supra-ílica, abdominal e femoral média), utilizando adipômetro científico modelo AD1011-LDC (Sanny, São Paulo, Brasil). A densidade corporal foi calculada usando as equações de Jackson e Pollock (1978), e o percentual de gordura corporal foi calculado utilizando a equação de Siri (1961).



Figura 6. Adipômetro científico sanny (acervo do autor) e balança digital welmy. (Fonte: <https://www.welmy.com.br>)

3.9.2 Avaliações Metabólicas

3.9.2.1 Determinação do Consumo de Oxigênio

O consumo de oxigênio é a taxa de oxigênio captado por um indivíduo durante um esforço, para utilizá-lo na produção de energia. Ela pode ser estimada por uma série de formulas e testes, mas seu valor exato só pode ser medido por ergoespirometria através de máscara para analisador de gases utilizado durante o exercício físico.

O analisador de gases utilizado foi MED Graphics (MGC) VO2000 (Imbrasport, Porto Alegre, RS, Brasil), sistema Ergo PC Elite 13. O voluntário permaneceu com a mascarâ durante todo o experimento e foi submetido a análise para determinação dos parâmetros metabólicos através consumo de oxigênio pela utilização da taxa metabólica de repouso (TMR), dispêndio energético durante o protocolo TICN assim como o excesso de oxigênio consumido pós esforço (EPOC). Antes de começar o VO 2000 foi calibrado seguindo indicações do fabricante. Para garantir a precisão da análise de gases e minimizar artefatos respiratórios os participantes foram instruídos a evitar Valsalva não intencional e respiração inadequada (BUITRAGO et al., 2013). Os gases coletados expirados foram analisados a cada três respirações. Os dados obtidos foram enviados para um computador portátil. O equivalente de oxigênio foi convertido em quilocalorias ao valor de 5,0 kcal por litro de oxigênio.



Figura 7. Analisador de gases MED Graphics (MGC) VO2000 (site: www.inbrasport.com.br).

3.9.2.2 Determinação Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca foi mensurada através de fita peitoral que foi colocada no participante e enviou sinal para mostrar o valor do batimento cardíaco no relógio de pulso que ficou no participante. A frequência cardíaca foi anotada nos momentos 1,2,3,4,5 e 6 durante o experimento. A intensidade relativa foi calculada a partir da frequência cardíaca máxima (FCmax) predita para cada voluntario [$FC_{max} = 208 - (0,7 \times idade)$] (TANAKA; MONAHAN; SEALS, 2001).

A frequência cárdica é a velocidade do ciclo cardíaco medido pelos números de contrações do coração por minuto. Ela pode variar de acordo com as necessidades físicas do organismo (MCARDLE et al. 2010). Foi utilizado o frequencímetro da marca Polar® Ft2 codificado.



Figura 8. Frequencímetro e fita peitoral (acervo do autor)

3.9.2.3 Avaliação da Pressão Arterial

A pressão arterial é a pressão que o sangue exerce sobre a parede das artérias, sendo uma força propulsora que movimenta o sangue através do sistema circulatório. Ela é composta por duas fases: A sistólica, quando há a contração do musculo cardíaco, em especial o ventrículo esquerdo, em pessoas saudáveis o valor dela é aproximadamente 120mmHg. A diastólica, é quando o coração entra na fase de relaxamento e enche de sangue novamente. Os valores médios considerados bons nesta fase são entre 70 e 80 mmHg.

Usamos o braço esquerdo para a medida e foi selecionado o tamanho da braçadeira para adultos. Envolvemos a braçadeira, suave e confortavelmente, em torno do braço, centralizando o manguito sobre a artéria braquial. Foi mantido a margem inferior da braçadeira 2,5cm acima da dobra do cotovelo.

A pressão arterial foi mensurada antes da sessão de treino (momento 1), imediatamente após a última série do protocolo de TCIN (momento 2). Ao termino do protocolo o participante ficou deitado em maca e a pressão arterial foi mensurada no terceiro, décimo e trigésimo minuto após o término da sessão. O instrumento utilizado será o monitor VITA 400® da Alfamed.



Figura 9. Monitor e manguito para aferir a pressão arterial. (Acervo do autor).

3.9.3 Avaliação Psicoafetiva e Psicofisiológica

3.9.3.1 Aplicação da Escala de Afetividade

A resposta afetiva foi avaliada por meio de uma escala bipolar de afeto central de 11 pontos, variando entre +5 a -5 com âncoras verbais neles como:

+5 = muito bem, +3 = bem, +1 = razoavelmente bem, 0 = neutro, - 1 razoavelmente mal, -3 = mal e -5 muito mal (Anexo 4). A resposta foi fornecida após a pergunta “Como você se sente neste esforço?”, durante a sessão de treino. O afeto lembrado foi avaliado por meio da escala de afetividade 30 minutos e 24 horas após a sessão de treino após a pergunta “Como a sessão de treino realizada faz você se sentir?” (ALVES et al., 2018; ZENKO et al.,2016).

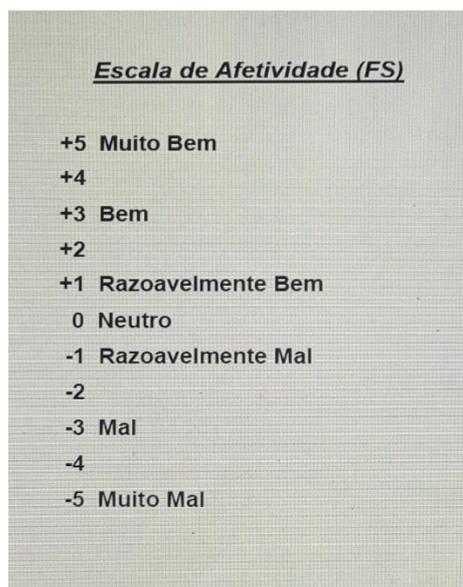


Figura 10. Escala de afetividade (FS) (acervo do autor)

3.9.3.2 Aplicação da Escala Visual Analógica

A escala visual analógica (EVA), consiste em auxiliar na aferição da intensidade da dor no participante. A EVA é classificada como unidimensional, pois avalia somente uma das dimensões da experiência dolorosa, a intensidade (KERSTEN et al.,2014).

A avaliação da EVA é realizada em pontuações de 0 a 10, no qual é perguntado ao participante: “Em uma escala de 0 a 10, onde zero representa ausência de dor e 10 representa dor máxima suportada pelo participante, qual a pontuação para sua dor no momento na parte superior?” (Anexo 7).

A escala visual analógica (EVA) foi coletada imediatamente após o término da sessão de treino e 24 horas após.

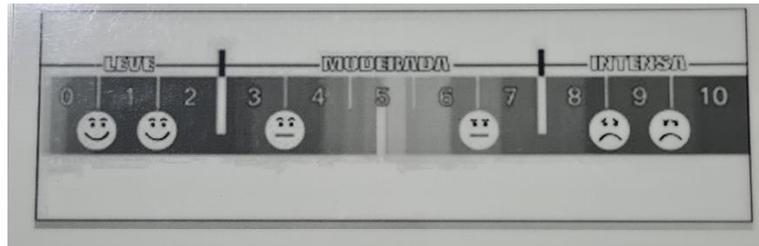


Figura 11. Escala visual analógica (EVA) (acervo do autor)

3.9.3.3 Utilização da Percepção Subjetiva de Esforço

A percepção subjetiva de esforço foi acessada por meio da escala de percepção de esforço de Borg que apresenta variação de intensidade numérica de 6 a 20 e também uma variação escrita, onde o número 6 corresponde a intensidade “Muito, Muito Leve” e o número 20 a “Extremamente Pesado”. (Borg, G., 1982).

A PSE foi registrada após realizarmos pergunta para o participante: “Qual seu nível de esforço agora?”. Então foi mostrada a tabela da Escala de Borg (Figura 12) para que ele apontasse o número correspondente ao seu esforço das frases âncoras.

<i>ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO</i>	
6	
7	MUITO, MUITO LEVE
8	
9	MUITO LEVE
10	
11	MODERADAMENTE LEVE
12	
13	POUCO PESADO
14	
15	PESADO
16	
17	MUITO PESADO
18	
19	MUITO, MUITO PESADO
20	

Figura 12: Escala de percepção subjetiva de esforço (acervo do autor)

3.10 Análise estatística

A análise estatística foi elaborada a partir da comparação dos dados coletados da mesma amostra para três protocolos diferentes de TICN para o gasto calórico durante todo o experimento, em seis momentos diferentes para

FC e PSE, em 13 momentos para FS, em dois momentos para EVA e cinco momentos para PAS e PAD. Para comparação foi utilizada a análise de variância para medidas repetidas ANOVA de dois fatores com POST-HOC Bonferroni para identificar diferença entre as médias, normalidade e homogeneidade amostral Shapiro-Wilk e Levene. Foi usado delta percentual e correlação linear de Pearson. O programa utilizado foi IBM® SPSS (versão 24.0, IBM). A significância estatística foi definida como $p < 0,05$.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

O objetivo geral do estudo foi comparar a resposta cardiometabólica e o efeito psicofisiológico de três diferentes protocolos com volume de carga equalizado, mesma densidade (razão entre trabalho / recuperação), na intensidade “*all out*”, no treinamento intervalado com corda naval.

4.1 Análise do Número de Repetições no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

O número de repetições dos três protocolos do TICN foi contado a cada batida da corda no chão, totalizando o número de repetições a cada série realizada. O P15:45 foi composto de 20 séries, P30:90 de 10 séries e P60:180 de 5 séries. O protocolo P15:45, não apresentou queda do número de repetições realizadas da primeira para a última série, P30:90 apresentou decréscimo de 12,7% da primeira para a última série e o P60:180 apresentou decréscimo de 13,9% da primeira para a última série. (Tabela 2).

Tabela 2. Número de repetições por séries realizadas no treinamento intervalado com corda naval em adultos.

Séries	P15:45	P30:90	P60:180
1	33,92±7,47	63,23±10,45	115,15±24,00
2	34,77±6,89	62,92±12,38	107,00±21,03
3	36,08±7,15	59,54±10,29	101,08±17,89
4	34,85±7,03	57,85±10,07	99,38±16,99
5	34,54±6,89	59,85±12,84	99,54±18,98
6	34,82±7,24	54,77±9,12	
7	33,92±8,58	56,00±9,93	
8	34,69±9,34	56,54±9,85	
9	33,92±7,63	55,54±9,68	
10	34,77±8,46	55,62±10,56	
11	32,85±6,20		
12	32,54±6,79		
13	33,77±6,45		
14	33,92±6,92		
15	32,92±6,58		
16	33,15±7,06		
17	33,54±6,87		
18	33,46±6,98		
19	33,46±6,53		
20	33,46±6,89		
Média	33,96	58,10	104,40

O número total de repetições (RT) do protocolo P15:45 foi significativamente maior do que o P60:180, mas não apresentou diferença significativa no P15:45 para P30:45. O P30:90 apresentou número total de repetições significativamente maior do que P60:180. Os resultados analisados por momento (R 2, R 3, R 4 e R 5) foram coletados em tempo diferentes entre os protocolos, aproximadamente 25%,50%,75% e 100% (Quadro 2).

Quadro 2. Momentos das coletas em cada protocolo do treinamento intervalado com corda naval.

Momentos das coletas	P15:45	P30:90	P60:180
2 (~25% do protocolo)	4 min e 15s	4 min e 30 s	5 min
3 (~50% do protocolo)	9 min e 15 s	8 min e 30s	9 min
4 (~75% do protocolo)	14 min e 15s	14 min e 30s	13 min
5 (~100% do protocolo)	19 min e 15s	18 min e 30s	17 min

O momento 2 (R 2) do P30:90 apresentou diferença significativa em relação ao momento 5 (R 5), mas não para os outros momentos dentro do protocolo. O momento 2 (R 2) do P60:180 apresentou diferença significativa em relação aos outros momentos (R 3,R 4 e R 5) dentro do protocolo. Todos os momentos de P15:45 e P30:90 apresentaram diferença significativa em relação a todos os momentos de P60:180 (Tabela 3).

Tabela 3. Número de repetições por momentos realizadas no treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados.

	P15:45	P30:90	P60:180
R 2	174,15±32,61 [†]	185,69±30,23* [†]	222,15±42,87 [#]
R 3	172,23±38,87 [†]	117,69±21,62 [†]	101,08±17,13
R 4	165,00±30,74 [†]	167,31±27,12 [†]	99,38±16,17
R 5	167,08±32,78 [†]	111,15±19,49 [†]	99,54±18,36
RT	678,46±135,89[#]	581,85±99,73^{†#}	522,15±94,30

R 2 (repetições realizadas no momento 2), R 3 (repetições realizadas no momento 3), R 4 (repetições realizadas no momento 4), R 5 (repetições realizadas no momento 5) RT. (número total de repetições realizados em toda a sessão treino).

*Diferença significativa em relação a Rep. 5 de P30:90. P<0,05.

#Diferença significativa em relação a Rep. 3,4 e 5 de P60:180. P<0,05.

[†]Diferença significativa em relação a Rep. 2,3,4, 5 e Rep. Tot.P60:180. P<0,05.

^{†#}Diferença significativa em relação a P60:180. p<0,05.

4.2 Análise do Gasto Calórico no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

O gasto calórico pré, sessão de treino, 30 minutos pós sessão (EPOC) e total no P15:45 foi maior do que no P60:180 apresentando diferença estatística significativa, mas não entre P15:45 e P30:90. O P30:90 apresentou diferença estatística para gasto calórico da sessão de treinamento em relação ao P60:180. O consumo de oxigênio (L/m), foi maior no P15:45 do que no P60:180 com diferença significativa, mas não apresentou diferença estatística em relação ao consumo de oxigênio no P30:90. O P30:90 não apresentou diferença estatística significativa em relação ao P60:180 para o consumo de oxigênio. O MET da sessão no P15:45, foi maior do que no P60:180, mas não foi maior do que no P30:90. O P30:90 não apresentou diferença no P60:180 nos valores de METs. (Tabela 4).

Tabela 4. Gasto calórico pré, durante a sessão e após sessão de treinamento com corda naval em adultos.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
GC pré	5,50±2,00*	5,00±2,00	4,50±2,00	-9,09	-18,18	-10,00
GC sessão	14,90±4,00*	10,70±4,40*	10,10±3,40	-23,57	-27,85	-5,60
EPOC	5,50±3,20*	4,90±2,80*	4,30±2,70	-10,90	-21,81	-11,56
GC total	11,80±3,20*	9,60±6,30*	8,70±2,60	-18,64	-26,27	-9,37
VO₂máx ses.	3,00±0,80*	2,30±0,90	2,10±0,70	-23,33	-30,00	-8,69
MET sessão	10,60±2,30*	8,20±2,40	7,30±2,00	-22,64	-31,13	-10,97

GC = gasto calórico = Kcal/min ; VO₂ máx ses. = (L/m) ; MET = unidade metabólica

*Diferença significativa em relação ao protocolo P60:180, p<0,05.

Os dados estão expressos como média ± desvio padrão.

A correlação entre gasto calórico e repetições máximas foi positiva e o gasto calórico no P15:45 foi maior do que os outros dois protocolos e o P30:90 apresentou o gasto calórico maior do que o P60:180 e a resposta das repetições máximas realizadas em cada protocolo apresentaram relações parecidas com o gasto calórico. Os dados acompanharam a mesma tendência de resposta, contudo a correlação nestas variáveis tiveram classificação “nula” no P60:180 e “fraca” no P15:45 e P30:90.

A correlação entre gasto calórico e valência afetiva, apresentou negativa e nula para P15:45 e negativa e fraca P30:90, indicando que conforme aumentou o gasto calórico, foi diminuindo a valência afetiva. A correlação para P60:180 foi nula (Tabela 5).

Tabela 5. Correlação entre gasto calórico e número de repetições máximas e gasto calórico e valência afetiva em diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval.

Correlação	P15:45	P30:90	P60:180
Gasto Calórico			
X	0,37	0,30	0,28
Rep. máximas			
Gasto Calórico			
X	-0,30	-0,47	0,21
Valencia afetiva			

4.3 Análise da Valência Afetiva no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A FS 0 (chegada do participante) foi mensurada com intuito de comparar com a FS 1 (pré sessão) para analisar se a colocação da máscara para análises dos gases influenciaria na valência afetiva, dado este que não mostrou diferença significativa em nenhum dos protocolos. A FS da sessão de treinamento apresentou decréscimo progressivo ao longo dos momentos 2, 3, 4 e 5 em todos os protocolos e no momento 4, no P15:45, houve diferença significativa em relação ao P60:180. Os demais momentos não apresentaram diferença entre os protocolos. A FS média da sessão para o P15:45 foi significativamente maior do que a média no P60:180, mas não apresentou diferença em relação ao P30:90. (Tabela 6).

Tabela 6. Resposta da valência afetiva (FS) ao longo de diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados. Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
FS 0	4,00 \pm 1,00	2,00 \pm 2,00	4,00 \pm 1,00	-50,00	0,00	100,00
FS 1	4,00 \pm 2,00	3,00 \pm 3,00	3,00 \pm 2,00	-25,00	-25,00	0,00
FS 2	3,00 \pm 2,00	2,00 \pm 2,00	2,00 \pm 2,00	-33,33	-33,00	0,00
FS 3	2,00 \pm 2,00	2,00 \pm 2,00	1,00 \pm 3,00	00,00	-50,00	-50,00
FS 4	2,00 \pm 3,00*	1,00 \pm 2,00	0,00 \pm 3,00	-50,00	-100,00	-100,00
FS 5	1,00 \pm 3,00	1,00 \pm 3,00	-1,00 \pm 3,00	0,00	-200,00	-200,00
FS 6	4,00 \pm 2,00	4,00 \pm 1,00	3,00 \pm 2,00	0,00	-25,00	-25,00
FS sessão	2,00 \pm 3,00*	1,00 \pm 2,00	0,00 \pm 2,00	-50,00	-100,00	-100,00
FS 24h	4,00 \pm 1,00	4,00 \pm 1,00	4,00 \pm 1,00	0,00	0,00	0,00

FS 0 = chegada do participante, FS 1 = pré sessão, FS2,3,4 e 5 = durante a sessão, FS 6 = após 30 minutos do término da sessão, FS sessão = média da sessão e FS 24h = 24 horas após o término da sessão.

*Diferença significativa em relação ao p60:180. P<0.05.

4.4 Análise da Percepção Subjetiva de Esforço e Frequência Cardíaca no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A PSE apresentou aumento progressivo ao longo dos momentos 2, 3, 4 e 5 em todos os protocolos, porém a média e pico da PSE não apresentou

diferença significativa entre os protocolos. No momento M5 os participantes categorizaram o estímulo do TICN como “muito intenso” (17 e 18 pontos na escala de Borg 6-20) em todos os protocolos. (Tabela 7).

Tabela 7. Resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE) ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos em adultos. Dados estão expressos como média \pm desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
PSE 2	13,00 \pm 2,00	14,00 \pm 3,00	14,00 \pm 3,00	7,00	9,37	2,17
PSE 3	16,00 \pm 2,00	16,00 \pm 3,00	16,00 \pm 2,00	0,64	2,56	1,91
PSE 4	17,00 \pm 1,00	17,00 \pm 2,00	17,00 \pm 2,00	-1,76	2,35	4,19
PSE 5	18,00 \pm 1,00	17,00 \pm 2,00	18,00 \pm 1,00	-5,55	1,66	7,64

PSE1 (coleta imediatamente antes de começar o protocolo), PSE 2 (coleta momento 2), PSE 3 (coleta momento 3), PSE4 (coleta momento 4) e PSE 5 (coleta momento 5).
Análise de variância (ANOVA) Post Hoc Bonferroni. Significância $p < 0,05$.

A FC apresentou aumento progressivo ao longo dos momentos 2, 3, 4 e 5 nos protocolos P15:45 e P30:90, mas não foi progressivo no P60:180 (Tabela 8).

Tabela 8. Valores da frequência cardíaca no treinamento com corda naval em adultos. Dados estão expressos como média \pm desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X 60:180	P30:90 X P60:180
FC 1	71,00 \pm 13,00	70,40 \pm 8,40	72,00 \pm 15,00	-0,84	1,40	2,27
FC 2	166,00 \pm 11,40	164,00 \pm 10,00	172,00 \pm 12,00*	-1,20	3,51	4,87
FC 3	171,00 \pm 10,00	168,00 \pm 9,50	170,00 \pm 11,00	-1,75	-0,58	1,19
FC 4	171,00 \pm 11,00	170,00 \pm 10,00	173,00 \pm 8,00	-0,58	1,17	1,76
FC 5	174,00 \pm 10,40	171,00 \pm 10,00	174,00 \pm 8,00	-1,72	0,00	1,75

FC1 (coleta imediatamente antes de começar o protocolo), FC 2 (coleta momento 2), FC 3 (coleta momento 3), FC 4 (coleta momento 4) e FC 5 (coleta momento 5).

*Diferença significativa em relação ao protocolo P15:45, $p < 0,05$.

O momento 2 do P60:180, apresentou valor significativamente maior do que no P15:45, não apresentando diferença para os outros momentos em relação aos outros dois protocolos (Tabela 8).

Houve aumento significativo no percentual da FC_{máx} em cada protocolo de TICN do momento M2 para o M5 ao longo do exercício. Em todos os momentos, independente do protocolo realizado, a intensidade do exercício foi considerada “intensa” ou “muito intensa”. (Tabela 9)

Tabela 9. Valores percentuais de frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos em adultos treinados. Dados estão expressos como média ± desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta Δ%		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
FC 1	37,50±6,90	37,30±4,40	38,20±8,10	-0,53	1,86	2,41
FC 2	87,90±6,00	87,10±5,30	91,10±6,30	-0,91	3,64	4,59
FC 3	90,60±5,30	89,00±5,00	90,30±6,00	-1,76	-0,33	1,46
FC 4	90,60±5,80	90,10±5,40	92,30±4,00	-0,55	1,87	2,44
FC 5	92,00±5,50	90,70±5,50	92,30±4,40	-1,41	0,32	1,76

FC1 (coleta imediatamente antes de começar o protocolo), FC 2 (coleta momento 2), FC 3 (coleta momento 3), FC 4 (coleta momento 4) e FC 5 (coletada momento 5).

4.5 Análise da Pressão Arterial no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A pressão arterial foi mensurada em cinco momentos ao longo dos protocolos de TICN, pré sessão de treino, imediatamente após a sessão de treino, três, 10 e 30 minutos após a sessão de treino.

Houve diferença significativa na pressão arterial sistólica após 30 minutos da sessão (PAS pós 30) em relação a pressão arterial sistólica pré sessão (PAS pré) em todos os protocolos (Tabela 10).

Tabela 10. Valores da pressão arterial ao longo do treinamento intervalado com corda naval em diferentes protocolos. Dados estão expressos como média \pm desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
PAS pré	134,00 \pm 7,00	132,40 \pm 11,00	130,00 \pm 12,00	-1,19	-2,98	-1,81
PAS sessão	136,00 \pm 20,00	141,00 \pm 21,00	148,00 \pm 24,00	3,67	8,82	4,96
PAS pós 3	130,00 \pm 14,70	132,00 \pm 16,00	125,00 \pm 10,00	1,53	-3,84	-5,30
PAS pós10	126,00 \pm 11,00	128,00 \pm 14,00	126,00 \pm 9,00	1,58	0,00	-1,56
PAS pós30	121,00 \pm 8,00*#	127,00 \pm 12,00*	125,00 \pm 10,00*	4,95	3,30	-1,57
PAD pré	78,00 \pm 9,70	74,60 \pm 7,60	73,00 \pm 10,00	-4,35	-6,41	-2,14
PAD sessão	72,00 \pm 17,00	77,00 \pm 11,00	78,00 \pm 16,00	6,94	8,33	1,29
PAD pós 3	64,80 \pm 8,60	69,00 \pm 14,00	63,00 \pm 8,00	6,48	-2,77	-8,69
PAD pós10	60,00 \pm 6,40	63,00 \pm 10,00	63,00 \pm 6,00	5,00	5,00	0,00
PAD pós30	62,00 \pm 8,00	62,00 \pm 6,00	63,00 \pm 6,00	3,33	5,00	1,61

*Diferença significativa em relação a PAS pré. $p < 0,05$.

#Diferença significativa em relação a P30:90. $p < 0,05$.

‡Diferença significativa em relação a P60:180. $p < 0,05$.

A pressão arterial sistólica após 30 minutos da sessão no P15:45 apresentou diferença significativa em relação ao mesmo momento do P30:90 e P60:180. Os outros momentos, tanto na pressão arterial sistólica quanto na diastólica, não mostraram diferença significativa dentro do protocolo individualmente e nem entre os protocolos (Tabela 10).

4.6 Análise da Escala Visual Analógica no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A EVA apresentada após a sessão do P60:180 foi significativamente maior do que no P30:90. Em comparação com os outros protocolos não houve diferença. Após 24 horas do término da sessão, os dados não apresentaram diferença significativa entre os protocolos. (Tabela 11).

Tabela 11. Resposta da escala visual analógica (EVA) no treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados. Dados estão expressos como média \pm desvio padrão.

	P15:45	P30:90	P60:180	Delta $\Delta\%$		
				P15:45 X P30:90	P15:45 X P60:180	P30:90 X P60:180
EVA sessão	3,7 \pm 2,6	3,3 \pm 2,2	4,3 \pm 2,5*	-10,81	16,21	30,30
EVA 24h	0,8 \pm 1	0,7 \pm 0,7	0,4 \pm 0,7	-12,50	-50,00	-42,85

EVA sessão (imediatamente após o término dos protocolos)

EVA 24h (medida realizada após 24 horas do término da sessão)

* Diferença significativa em relação a P30:90. $p < 0,05$.

4.7 Análise da Preferência entre os protocolos no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

Após 72 horas do término do experimento, foi perguntado aos participantes qual o protocolo de maior preferência entre os três realizados. O protocolo P15:45 apresentou 62% da preferência, o P30:90 apresentou 15% dos votos e o P60:180 mostrou 23% dos votos (Figura 13).

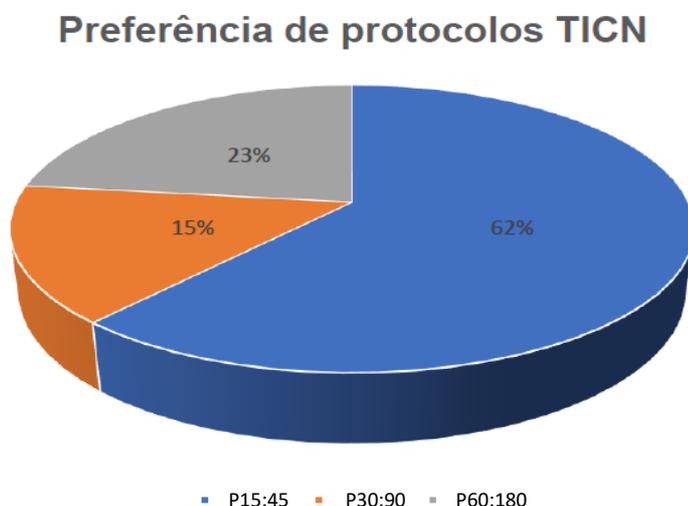


Figura 13. Preferência entre os três protocolos de treinamento intervalado com corda naval para adultos treinados.

CAPÍTULO 5. DISCUSSÃO

O presente estudo foi conduzido para examinar as variáveis cardiometabólicas (FC, gasto calórico, pressão arterial) e psicofisiológicas (FS e PSE) entre diferentes protocolos de TICN equalizados com a mesma densidade e intensidade “*all out*”, ou seja, representando similaridade no volume total de trabalho (300 segundos), tempo total de recuperação entre as séries (900 segundos) e densidade de trabalho (1:3), sendo diferentes apenas na duração do intervalo de trabalho e recuperação.

5.1 Número de Repetições no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

O número total de repetições realizadas no protocolo P15:45 e P30:90 foi maior do que no protocolo P60:180, independente dos três protocolos terem a mesma densidade de trabalho (duração de esforço / recuperação), como na hipótese 13. Uma vez que todos os protocolos foram realizados em intensidade “*all out*”, um fenômeno que explicaria este resultado é a fadiga residual ser maior na sequência de séries de duração com esforço mais longo do P60:180, pois isso afeta a capacidade da continuidade da realização das repetições máximas em razão da depleção das reservas de Pcr (CORTE et al., 2019). O treinamento intervalado de alta intensidade (>90% VO₂máx.) promove maior recrutamento de unidades motoras constituídas de fibras tipo II (Nelson et al., 1990), e na duração de esforço mais prolongada no P60:180, pode apresentar maior fadiga periférica (SAWKA, 1986). No geral, durações de esforços reduzidos, independente da modalidade de exercício realizada, parecem depender mais do metabolismo oxidativo com menor dependência do metabolismo glicolítico, atenuando a fadiga residual (WARR-DI et al., 2018; CIPRYAN et al., 2017; BENITIZ-FLORES et al., 2018; ISLAM et al., 2017; TSCHAKERT et al., 2015).

5.2 Percepção Subjetiva de Esforço e Frequência Cardíaca no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

Nossos dados mostraram que não houve diferença na PSE entre os protocolos, como apresentado na hipótese 7, que diz: “a percepção subjetiva de esforço não terá diferença significativa nos três protocolos”. Esses resultados demonstraram que em condições de densidade 1:3, intensidade “*all out*” e com mesmo volume, a duração do intervalo de trabalho e recuperação não alteraram a percepção subjetiva de esforço entre os protocolos. Esses dados corroboram com o estudo de Marin et al., (2019), que observaram resposta de PSE sem diferença significativa em três diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval, com duração de trabalho de 10 segundos, 15 segundos e 30 segundos com mesma densidade 1:3.

A FC apresentou resposta parecida com a PSE, apresentando diferença significativa no momento 2 em relação aos outros protocolos, o primeiro de coleta dentro da sessão do P60:180. Imaginamos que esse valor esteja relacionado com o maior duração na execução do exercício com a corda naval pelos participantes no P60:180 que somou 120 segundos e neste mesmo momento de coleta comparando com os protocolos P15:45 foi de 60 segundos e P30:90, 90 segundos. Neste contexto Buchheit e Laursen (2013) afirmaram que as respostas agudas ao treinamento HIIT teriam a contribuição direta da carga neuromuscular e tensão musculoesquelética.

Duas variáveis importantes podem explicar a similaridade na FC e PSE: a primeira seria a mesma densidade de trabalho e a segunda o mesmo tipo de exercício utilizado, considerando que o presente estudo e o estudo de Marin et al., (2019), foram realizados em intensidade máxima e com membros superiores. A mesma densidade entre os estudos pode explicar a similaridade FC e PSE, pois a demanda glicolítica, redução do pH e maior concentração de lactado nessas condições (PRICE; MOSS, 2007), promove acúmulo de metabólitos que sinalizam o metaborreflexo muscular por vias sensoriais aferentes, aumentando a descarga simpática, a FC, a contração ventricular e a pressão arterial (KAUR et al., 2015).

Os resultados do presente estudo sugerem que os três protocolos de 20 minutos com corda naval são treinos vigorosos, resultando em frequência cardíaca média (90% da FC prevista pela idade), gasto energético por unidade de tempo (13 kcal/min.) e taxa metabólica 8,6 METs, intensidade alta. Esses dados estão de acordo com um estudo prévio de Foutaine e Schimidt (2015) que investigaram a demanda cardiometabólica do TICN utilizando um protocolo semelhante ao P15:45. Os autores encontraram média de 86% da FCmax, 11,9 mmol/L de lactato sanguíneo e taxa metabólica de 10,1 METs. No presente estudo o protocolo P15:45 atingiu 10,6 METs. Nossos dados assim como de outros trabalhos, indicam que a intensidade média do TICN pode ser classificada como intensa (85% da FCmax) a muito intensa (90% da FCmax) (FAIGEIBAUM et al., 2018; ACSM, 2017).

5.3 Gasto Calórico no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

O gasto calórico da sessão no P15:45 foi maior do que no P60:180 em todos os momentos analisados. O gasto calórico da sessão do P30:90, foi maior em relação ao P60:180, apesar de não haver diferença na duração total de trabalho (300 segundos) e recuperação (900 segundos) nos protocolos. Esses achados foram contrários as hipóteses 1 e 2, pois dizem que o gasto calórico no P60:180 seria maior do que nos outros protocolos.

Devido à característica do exercício, a maioria do gasto calórico em P15:45 e P30:90 é atribuído à curta recuperação (45 segundos e 90 segundos) nestes protocolos, que não permitem a queda do VO₂ que é observada durante a recuperação do protocolo P60:180 (HAZELL et al., 2014). Além disso, realizar um trabalho mais curto em séries de treinamento intervalado, permite a melhor regeneração de potência de pico durante séries sucessivas, resultando em maiores esforços de melhor qualidade, ou seja, mais trabalho realizado durante uma sessão de exercícios (HAZELL et al., 2010).

Islam et al. (2017), analisaram o gasto calórico da sessão e três horas após em adultos treinados com intensidade “*all-out*” em esteira utilizando três protocolos com densidade 1:8, 30 segundos de trabalho com 240 segundos de recuperação (4 séries), 15 segundos de trabalho com 120 segundos de recuperação (8 séries) e 5 segundos de trabalho com 240 segundos de

recuperação (24 séries). Os dados de gasto calórico da sessão foram maiores no estímulo mais curto, corroborando com os dados do presente estudo. Quando os autores analisaram o efeito EPOC, não apresentaram diferença entre os protocolos, resultado diferente do nosso estudo que apresentou gasto calórico 30 minutos após a sessão maior no P15:45 em relação ao P60:180. Os mecanismos responsáveis pelo EPOC são provavelmente ligados as perturbações metabólicas, como aumento na utilização do sistema glicolítico, maior formação de lactato, diminuição do pH e aumento do $VO_{2m\acute{a}x.}$, aspectos comuns ao HIIT e SIT, e os processos subsequentes necessários para restaurar o equilíbrio fisiológico. Esses processos envolvem a reposição dos estoques de oxigênio (no sangue e tecidos) ressíntese de glicogênio e metabólitos musculares (ATP e PCr), dissipação de lactato, normalização da temperatura e pH, aumentos da renovação de proteína muscular, liberação de catecolaminas e aumento do ciclo triglicérides / ácidos graxos (LAFORGIA et al. 2006). Como o rendimento de energia anaeróbico de fosfocreatina (PCr) e picos de glicólise dentro dos 15 segundos de trabalho em séries de SIT (SMITH e HILL, 1991) podem exigir maior ressíntese de glicogênio e no presente estudo o P15:45 apresentou valores de $VO_{2m\acute{a}x.}$ maiores do que P60:180, isso seria consistente com os dados do EPOC em nosso estudo. Apesar do protocolo P60:180 ser de longa duração e apresentar maior depleção de glicogênio e aumentos nas catecolaminas circulantes durante as séries de SIT (WILLIAMS et al., 2013), o perfil da amostra de participantes treinados, pode ter influenciado na maior recuperação dentro do intervalo mais longo entre as séries neste protocolo causando menor estresse metabólico, uma vez que a resposta no VO_2 é dependente da duração trabalho / recuperação (GAESSER e POOLE, 1996).

5.4 Valência Afetiva no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

Para avaliação da resposta afetiva no TICN, três aspectos foram considerados: (I) a média da valência afetiva durante a sessão de treinamento, (II) a mudança da valência afetiva ao longo do exercício, (III) a valência afetiva 30 minutos e 24 horas após a sessão de treinamento. Alguns cuidados metodológicos foram usados para garantir a confiabilidade e validade dos

dados: (I) familiarização dos participantes com o instrumento (FS) antes das sessões experimentais; (II) apresentação das escalas visuais em ordem aleatórias durante os momentos de coletas; (III) padronização do encorajamento verbal em todas as coletas.

Os resultados mostraram que quando a duração de trabalho foi mais longa (P60:180), a resposta afetiva foi menor em relação ao protocolo P15:45 no momento M4, mas não teve diferença entre P30:90 e P60:180. A FS da sessão foi significativamente maior em P15:45 em relação ao P60:180, como apresentado na hipótese 7, mas não houve diferença na FS entre P30:90 e P60:180. Esses dados corroboram com o estudo de Townsend et al. (2017) que aplicaram três protocolos com densidade de estímulo 1:8 (5:40, 15:120 e 30:240) em esteira com intensidade “*all-out*”. Os participantes do estudo reportaram afetividade mais positiva no protocolo de 5 segundos de esforço e 40 segundos de recuperação em comparação aos protocolos 15:120 e 30:240. Independente das diferentes configurações entre a relação ao intervalo de trabalho e de recuperação no presente estudo (1:3) e no estudo de Townsend et al. (2017), (1:8) os protocolos com menor duração de trabalho apresentaram valências afetivas maiores em comparação com durações mais longas. Segundo Farias Junior et al. (2019), maior declínio na resposta afetiva parece ser induzido por protocolos de HIIT com maior tempo de duração.

Marin et al. (2019), mensuraram a valência afetiva em três protocolos com densidade de estímulo (1:3) com corda naval em intensidade “*all-out*”, não apresentando diferença entre os protocolos com 10 segundos de trabalho por 30 segundos de recuperação (P10:30), 15 segundos de trabalho por 45 segundos de recuperação (P15:45) e 30 segundos de trabalho por 45 segundos de recuperação (P30:90). Resultados que convergem com o presente estudo nos protocolos P15:45 e P30:90 e divergem em relação ao P60:180, sugerindo que protocolos com maior duração realizados com corda naval, poderiam promover declínio mais acentuado das respostas afetivas.

Estudos como de Niven et al. (2018) e Jung et al. (2014), sugerem que duração menor nas séries de HIIT e SIT, poderiam diminuir o impacto negativo sobre a valência afetiva, corroborando com nosso estudo. Por outro lado, Astorino e Thum (2018), mostraram resposta afetiva em declínio progressivo ao longo do exercício de forma similar entre os protocolos em ciclo ergômetro

de braço em ordem contrabalanceada, em que nove homens e mulheres com lesão medular executaram exercício contínuo moderado (25 minutos a 45% da potência de pico), HIIT (8x60 segundos a 70% da potência de pico separados por 90 segundos de intervalo) e SIT (8x30 segundos a 105% da potência de pico “*all-out*”, separados por 120 segundos de intervalo). Apesar do estudo de Astorino e Thum (2018) apresentar similaridades com o presente estudo, em exercício para membros superiores, intensidade de esforço “*all-out*” e a mesma densidade entre os protocolos, a falta de um protocolo com duração menor que 30 segundos, poderia explicar alguns dados divergentes com nosso estudo e a resposta afetiva parece ser influenciada pela magnitude da intensidade do estímulo, conseqüentemente pela predominância da via metabólica envolvida no exercício (OLIVEIRA et al., 2013).

Segundo a teoria do modo dual (TMD), fatores interoceptivos podem influenciar negativamente a resposta afetiva em atividades com intensidades acima do limiar metabólico. Esta teoria pode explicar a resposta de maior declínio na valência afetiva no protocolo de duração mais longa do presente estudo, uma vez que essa natureza de estímulo induz maior estresse metabólico do que os protocolos mais curtos (FARIAS JR. et al., 2019).

5.5 Pressão Arterial no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A pressão arterial foi mensurada pré das sessões de treino, imediatamente após, 3, 10 e 30 minutos após o término do treinamento. As principais descobertas acerca da pressão arterial, foi que os três protocolos causaram quedas importantes na PA, 30 minutos após a intervenção, quando em comparação com PA pré sessão, como apresentado na hipótese 14, e a PAS após 30 minutos no P15:45 foi significativamente menor do que os outros dois protocolos, contrariando a nossa hipótese 15. Exercícios como o SIT com corda naval supra máximos em indivíduos treinados leva a recuperação incompleta da FC e outros marcadores parassimpáticos por causa da relação da duração de trabalho e recuperação do exercício (MICHAEL et al., 2018). Nossos resultados sustentam a hipótese 16 que haveria diminuição da PAS após 30 minutos em comparação com a PAS pré. De acordo com Wong et al.

(2017) a hipotensão pós exercício é acompanhada pelo aumento na razão de marcadores simpáticos e parassimpáticos, indicando que a PA pós exercício é modulada pela mudança no equilíbrio simpato-vagal. Ainda assim, é provável que o principal fator para promover a hipotensão pós exercício seja a redução na resistência vascular periférica, que ocorre em consequência da produção de compostos vasodilatadores, como óxido nítrico e bradicinina, surgindo na corrente sanguínea, resultante da contração muscular durante o exercício propondo aumento na tensão de cisalhamento do endotélio vascular, levando a liberação deste vasodilatador (HALLIWILL, 2001). Esse ponto poderia explicar o maior efeito hipotensor no P15:45 em relação ao P30:90 e P60:180 devido ao maior número (16% e 29% a mais respectivamente) de repetições realizado neste protocolo.

5.6 Escala Visual Analógica no treinamento intervalado com corda naval com mesma densidade

A EVA é uma escala para quantificar a dor em uma escala numérica variando de 0 a 10 (sendo 0 sem dor, 5 dor moderada e 10 pior dor). Dor, do latim *dolore*, é uma experiência emocional e sensorial desagradável. Ela se trata de impressão penosa provocada lesão ou estados anormais do organismo (TORRES, 2006). Nossos resultados mostraram que a percepção da dor foi maior no P60:180 em relação ao protocolo P30:90, corroborando parcialmente com a hipótese 9, porque não teve diferença comparando os outros protocolos P60:180 com P15:45. Um fator que poderia explicar esse dado seria a duração do esforço realizado no P60:180 em relação a P15:45 e P30:90, conseqüentemente o aumento do fluxo glicolítico / gliconeolítico durante as séries dos SITs mais longos pode resultar em maior formação de lactato, redução na capacidade de tamponamento muscular e diminuição do pH tanto no sangue quanto intramuscular, promovendo mais acidose e conseqüentemente maior percepção de dor (BROOKS, 2018).

Por mais confiável que seja a mensuração da dor por meio de escalas, ela apresenta limitações, pois esse sintoma consiste numa manifestação subjetiva multifatorial, influenciada pelo estado emocional da pessoa (SILVA e DELIBERATO, 2009).

CAPITULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O treinamento intervalado com corda naval em adultos treinados promove alterações cardiorrespiratórias, metabólicas e afetivas de forma aguda. Os resultados do presente estudo mostraram que a manipulação da duração de esforço e recuperação resultaram em gasto calórico e valência afetiva diferentes. Desta forma, considerando as hipóteses do presente, encontramos concordância nos resultados nos diferentes protocolos de esforço e na recuperação mais curta na valência afetiva. Contudo os resultados de gasto calórico não confirmam as hipóteses inicialmente apresentadas.

O protocolo mais longo foi percebido como mais desprazeroso, o que nos permitiria inferir menor adesão e prática de exercícios com essa característica a longo prazo. Ainda encontramos que o gasto calórico e a valência afetiva são maiores em treinamento intervalado com corda naval aplicado em adultos experientes em protocolos com estímulo e recuperação mais curtos em comparação com protocolos mais longos. Porém os valores médios de FC e PSE médias não apresentam diferenças significantes entre os protocolos.

Em concordância com a hipótese sobre a pressão arterial os resultados deste estudo nos permitiram concluir que os protocolos realizados com corda naval em adultos treinados, promovem efeito hipotensor independente da variação da duração de esforço e recuperação em protocolos de mesma densidade e o protocolo de duração de esforço e recuperação mais curtos, promoveu efeito hipotensor maior do que o protocolo de duração mais longa.

Em função das análises realizadas e de reflexões que foram surgindo ao longo do desenvolvimento do presente projeto, imaginamos a possibilidade de análises que poderão ser construídas, considerando diferentes durações com mesma densidade em homens e mulheres de diferentes idades, níveis de aptidão física e diferentes valores de composição corporal, inclusive mulheres menopausadas. Também consideramos importante novos estudos com análise de marcadores metabólicos como lactato sanguíneo e aspectos

hormonais como testosterona e cortisol, além de análise da variabilidade da frequência cardíaca.

Desta forma, a contribuição do presente estudo no desenvolvimento de programas de treinamento, aponta possibilidades na prescrição por profissionais de educação física, indicando que manipular a duração de trabalho e recuperação com densidade 1:3 parece ser a melhor combinação entre estímulo e repouso, em especial nos estímulos mais curtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM. **ACSM's Resources for the Personal Trainer**. Third Edition. LWW, 2013.

ACSM. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Tenth. Philadelphia, PA: LWW, 2017.

Alves ED, Panissa VLG, Barros BJ, Franchini E, Takito MY. Translation, adaptation, and reproducibility of the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) and Feeling Scale to Brazilian Portuguese. **Sport Sciences for Health**. <https://doi.org/10.1007/s11332-018-0516-4>, 2018.

American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

Astorino TA e Thum JS. Interval training elicits higher enjoyment versus moderate exercise in persons with spinal cord injury. **J Spinal Cord Med**, v. 41, n. 1, p. 77-84, 2016.

Bellenger CR, Thomson RI, Howe PR, Karavirta L, Buckley JD. Monitoring athletic training status using the maximal rate of heart rate increase. **Journal of Science and Medicine in Sport**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.006>.

Benitez-Flores S, De Sousa AF, Da Cunha Totó EC, Rosa TS, Del Rosso S, Foster C e Boulosa DA. Shorter sprints elicit greater cardiorespiratory and mechanical responses with less fatigue during time-matched sprint interval training (SIT) sessions. **J. Electromyogr. Kinesiol.** V.50, p137–148, 2018.

Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, da Silva Miozzo IC, de Barba ME, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Med.** 12:70-5, 2011.

Bertuzzi RCM, Silva AEL, Abad CCC, Pires FO. Metabolismo do lactato: uma revisão sobre a bioenergética e a fadiga muscular. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**. V.11, n.2, p. 226-234, 2009.

Biddle, SJ e Gorely, T. Sitting psychology: towards a psychology of sedentary behaviour. In: Papaioannou, AG e Hackfort, D (Ed.). *Routledge Companion to Sport and Exercise Psychology*. London: **Routledge**, 2014. cap. 720-740.

Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. V.14, n.5, p.377-381, 1982.

Brewer W, Kovacs R, Rogan K, Felder D e Mitchell H. Metabolic Responses to a battling rope protocol performed in the seated or stance positions. **Journal Strength and Conditioning Research**. V. 32, n.12, p. 3319-3325, 2018.

Brooks GA. The science and translation of lactate shuttle theory. **Cell Metabolism**. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.008>, 2018.

Buitrago S, Wirtz N, Yue Z, Kleinöder H and Mester J. Mechanical load and physiological responses of four different resistance training methods in bench press exercise. **J Strength Cond Res**. 27(4):1091–1100, 2013.

Buchheit M e Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Medicine**. 43, 313-338, 2013.

Calatayud J, Martin F, Colado JC, Benítez JC, Jakobsen MD, Andersen LL. Muscle activity during unilateral vs. bilateral battle rope exercises. **Journal Strength and Conditioning Research** v.29, n.10, p.2854-2859, 2015.

Chen WH, Wu HJ, Lo SL, Chen H, Yang WW, Huang CF, Liu C. Eight-week battle rope training improves multiple physical fitness dimensions and shooting

accuracy in collegiate basketball players. **Journal Strength and Conditioning Research** v.00, n.00, p.000-000, 2018.

Chen WH, Yang WW, Lee YH, Wu HJ, Huang CF e Liu C. Acute effects of battle rope exercise on performance, blood lactate levels, perceived exertion, and muscle soreness in collegiate basketball players. **Journal Strength and Conditioning Research** v.00, n. 00, p.000-000, 2018.

Cipryan L, Tschakert G e Hofmann P. Acute and post-exercise physiological responses to high-intensity interval training in endurance and sprint athletes. **J. Sports Sci. Med.** V.16, p.219–229, 2017.

Crowford DA, Drake NB, Carper MJ, DeBlauw J, Heinrich KM. Validity, Reliability, and Application of the session-RPE method for quantifying training loads during high-intensity functional training. **Sports.** V.6, n.84, p.1-9, 2018.

Corte JD, Rangel L, Vale RGS, Mello DB, Pardo PJM e Rosa G. Does high intensity interval training (HIIT) affect strength training performance? **Arch Med Deporte** V.36, n.1, p.8-12, 2019.

Decker ES, Ekkekakis P. More efficient, perhaps, but at what price? Pleasure and enjoyment responses to high-intensity interval exercise in low-active women with obesity. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 28, p. 1-10, 2017.

Ekkekakis, P. Pleasure from the exercising body: Two centuries of changing outlooks in psychological thought. In: P., E. (Ed.). *Routledge Handbook of Physical Activity and Mental Health*. London: Routledge, 2013. p.35-56.

Ekkekakis, P.; Russell, J. A. *The Measurement of Affect, Mood, and Emotion: A guide for health behavioral research*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

Ekkekakis, P.; Parfitt, G.; Petruzzello, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Med**, v. 41, n. 8, p. 641-71, 2011.

Ekkekakis, P.; Zenko, Z. Measurement of Affective Responses to Exercise: From “Affectless Arousal” to “The Most Well-Characterized” Relationship Between the Body and Affect. In: Meiselman, H. L. (Ed.). *Emotion Measurement*. San Diego, CA, US: Elsevier Academic Press., p.293-321., 2016.

Engel FA, Ackermann A, Chtourou H, Sperlich B. High-intensity interval training performed by young athletes: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Physiology**. V.9, article 1012, doi:103389/fphys.2018.01012, 2018.

Faigenbaum AD, Kang J, Ratamess NA, Farrell A, Golda S, Stranieri A, Coe J e Bush JA. Acute Cardiometabolic Responses to a Novel Training Rope Protocol in Children. **J Strength Cond Res**, v. 32, n. 5, p. 1197-1206, 2018.

Fontaine CJ, Schmidt BJ. Metabolic cost of rope training. **Journal of Strength of Conditioning Research**. v.29, n.4, p.889-893, 2015.

Gable, SL, Gonzaga, GC e Strachman, A. Will you be there for me when things go right? Supportive responses to positive event disclosures. **J Pers Soc Psychol**, v. 91, n. 5, p. 904-17, Nov 2006.

Gaesser G.A. e Poole D.C. The slow component of oxygen uptake kinetics in humans. **Exercise and Sport Sciences Reviews** 24, 35-71, 1996.

Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP. American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults:

Guidance for prescribing exercise. **Medicine of Science and Sports Exercise**. V.43, p.1334-1359, 2011.

Gist NH, Freese EC, Ryan TE, Cureton KJ. Effects of low-volume, high-intensity whole-body calisthenics on army ROTC cadets. **Military Medicine**. v. 180, n.5, p. 492-498, 2015.

Gray SR, Ferguson C, Birch K, Forrest LJ, Gill JMR. High-intensity interval training: key data needed to bridge the gap from laboratory to public health policy. **Journal of sports medicine**. V.50, n.20, 2016.

Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. **Exerc Sport Sci Rev** 29: 65–70, 2001.

Hazell, T.J., MacPherson, R.E.K., Gravelle, B.M.R., and Lemon, P.W.R. 10 or 30-s sprint interval training bouts enhance both aerobic and anaerobic performance. **Eur. J. Appl. Physiol.** 110(1): 153–491 160. doi:10.1007/s00421-010-1474-y,2010.

Hazell, T.J., Olver, T.D., Macpherson, R.E., Hamilton, C.D., and Lemon, P.W. Sprint interval exercise elicits near maximal peak VO₂ during repeated bouts with a rapid recovery within 2 minutes. **J. Sports. Med. Phys. Fitness** 54(6): 750–756, 2014.

Hutchinson JC, Jone L, Vitti SN, Moore A, Dalton PC, O`Neil BJ. The Influence of Self-Selected Music on Affect-Regulated Exercise Intensity and Remembered Pleasure During Treadmill Running. **Sport, Exercise, and Performance Psychology**. V.7, n. 80-92, 2018.

Islam H, Townsend L e Hazell T. Modified Sprint Interval Training Protocols Part I: Physiological Responses. **Journal Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**. Doi: 10.1139/apnm-2016-0478, 2017.

Jung M. E., Bourne J. E. e Little J. P. Where does HIT fit? An examination of the affective response to high-intensity intervals in comparison to continuous

moderate- and continuous vigorous-intensity exercise in the exercise intensity-affect continuum. **PLoS One**, v. 9, n. 12, p. e114541, 2014.

Kaur J, et al. Muscle metaboreflex activation during dynamic exercise vasoconstricts ischemic active skeletal muscle. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 309, n. 12, p.H2145-51, 2015.

Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the Pain Visual Analogue Scale Linear and Responsive to Change? An Exploration Using Rasch Analysis. **J Plos One**. V.9, n.6, 2014.

Kohl, H W, 3RD et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294-305, Jul 21 2012.

Kilpatrick MW e Greeley SJ. Exertional responses to sprint interval training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. **Psychological Reports**. V. 114, n.3, p.1-12, 2014.

Kramer KJ, Kruchten B, Hahn C, Janot J, Fleck S e Braun S. The effects of kettlebell versus battle ropes on upper and lower body anaerobic power in recreationally active college students. **Journal of undergraduate kinesiology research**. v. 10, n. 2, p.31-41, 2015.

Laforgia, J. Withers R.T, e Gore C.J. Effects of exercise intensity and duration on the excess post-exercise oxygen consumption. **J. Sport. Sci.** 24(12): 1247–1264, doi:10.1080/02640410600552064, 2006

Lee CL, Hsu WC e Cheng CF. Physiological Adaptations to Sprint Interval Training with Matched Exercise Volume. **Medicine Science Sports Exercise**. V.49, n.1, p.00-00, 2017.

Lewis, BA, Marcus, BH, Pate, RR, Dunn, AL. Psychosocial mediators of physical activity behavior among adults and children. **Am J Prev Med**, v. 23, n. 2 Suppl, p. 26-35, 2002.

Machado AF, Evangelista AL, Miranda JMQ, Teixeira CVLS, Rica RL, Lopes CR, Figueira Junior AJ, Baker JS, Bocaline DS. Description of training loads using whole-body exercise during high-intensity interval training. **Clinics**. v. 73, e. 516, 2018.

Machado AF, Baker JS, Figueira Junior AJ, Bocalini DS. High-intensity interval training using whole-body exercises: training recommendations and methodological overview. **Clinical physiology and Functional Imaging**. <http://dx.doi.org/10.1111/cpf.12433>, 2017.

Malik AA, Williams CA, Weston KL e Barker AR. Perceptual Responses to High- and Moderate-Intensity Interval Exercise in Adolescents. **Med Sci Sports Exerc**, v. 50, n. 5, p. 1021-1030, 2018.

Marin DP. Comparação das respostas perceptivas e motivacionais entre diferentes protocolos de treinamento intervalado. **Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Instituto interdisciplinar em ciências da saúde, Universidade Cruzeiro do Sul**, São Paulo, 2019.

Marin DP, Astorino TA, Martinatto F, Ragazzini FT, Bispo RE, Foschini D, Otton R. Comparison of perceptual responses between different upper-body sprint interval exercise protocols. **J Physiology and Behavior**. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112626>, 2019.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício, nutrição, energia e desempenho humano. 7ª. Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Michael S., Jay O., Graham K.S. e Davis G.M. Influence of exercise modality on cardiac parasympathetic and sympathetic indices during post-exercise recovery, **J Sci Med Sport** (21) 1079–1084, <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.015>, 2018

Michaelson JV, Brilla LR, Suprak DN, McLaughlin WL, Dahlquist DT. Effect of two different recovery postures during high-intensity interval training. **Translational Journal of the ACSM**. V.4, n.4, p. 23-27, 2019.

Nelson AG, Arnall DA, Loy SF, Silvester LS e Conlee RK. Consequences of combining strength and endurance training regimens. **Phys Ther**.v.70, n.5, p.287-94, 1990.

Niven A. et al. Comparison of affective responses during and after low volume high intensity interval exercise, continuous moderate- and continuous high-intensity exercise in active, untrained, healthy males. **J Sports Sci**, v. 36, n. 17, p. 1993-2001, 2018.

Oliveira B. R. et al. Continuous and high-intensity interval training: which promotes higher pleasure? **PLoS One**, v. 8, n. 11, p. e79965, 2013.

Olney, N. et al. Comparison of Acute Physiological and Psychological Responses Between Moderate-Intensity Continuous Exercise and Three Regimes of High Intensity Interval Training. **J Strength Cond Res** DOI: 10.1519/JSC.0000000000002154, 2017.

Price, M e Moss, P. The effects of work:rest duration on physiological and perceptual responses during intermittent exercise and performance. **J Sports Sci**, v. 25, n. 14, p.1613-21, 2007.

Ratamess NA, Smith CR, Beller NA, Kang J, Faigembaum AD e Bush JA. Effects of rest interval length on acute battling rope exercise metabolism. **Journal of Strength of Conditioning Research**. v.29, n.9, p. 2375-2387, 2015a.

Ratamess NA, Rosenberg JG, Klei S, Dougherty BM, Kang J, Smith CR, Ross RE e Faigembaum AD. Comparison of the acute metabolic responses to

traditional resistance, body-weight, and battling rope exercise. **Journal of Strength of Conditioning Research**. v.29, n.1, p. 45-57, 2015b.

Rhodes, RE e Kates, A. Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. **Ann Behav Med**, v. 49, n. 5, p. 715-31, 2015.

Ryan, RM e Deci, EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **Am Psychol**, v.55, n.1, p. 68 – 78, 2000

Russell, JA e Barret, LF. Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotions: dissecting the elephant, **J Pers Soc Psychol**, v. 76, n. 5, p. 805-19, 1999.

Saanijoki, T, Nummemma, L, Eskelinen, JJ, Savolainen AM, Vahlberg T, Kaliokoski, KK e Hannukainen, JC. Affective Responses to Repeated Sessions of High-Intensity Interval Training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 47, n. 12, p. 2604-11, 2015.

Sawka MN, Burke LM, Montain S e Stachenfeld N. American College os sports medicine position stand. Exercise and fluid replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. DOI: 10.1249/mss.0b013e31802ca597, 2007.

SAWKA MN Physiology of upper body exercise. **Exerc Sport Sci Rev**, v.14, p. 175-211, 1986.

Silva F.C. e Deliberato P.C.P. Análise das escalas de dor: Revisão de literatura. **Revista Brasileria de Ciência da Saúde** (19), p.86 – 89, 2009

Sperandei S, Vieira MC, Reis AC. Adherence to physical activity in an unsupervised setting: Explanatory variables for high attrition rates among fitness center members. **J Sci Med Sport**, 2016.

Stork MJ, Banfield LE, Gibala MJ e Ginis KAM. A scoping review of the psychological responses to interval exercise: is interval exercise a viable alternative to traditional exercise? **Health Psychol Rev**, v. 11, n. 4, p. 324-344, 2017.

Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. **J Am Coll Cardiol**, v. 37, n. 1, p. 153-6, 2001.

Teixeira PJ, Carraça E, Markland D, Silva MN, Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v.9, p. 78, 2012.

Theofilidis G, Bogdanis GC, Koutedakis Y, Karatzaferi C. Monitoring exercise-induced muscle fatigue and adaptations: Making sense of popular or emerging indices and biomarkers. **Journal Sports** 6, 153; doi:103390/sports640153, 2018.

Torres DF M. Fisioterapia: guia prático para a clínica. Rio de Janeiro, RJ: **Guanabara Koogan**, 2006.

Townsend L. K. et al. Modified sprint interval training protocols. Part II. Psychological responses. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 42, n. 4, p. 347-353, 2017.

Tschakert G, Kroepfl J, Mueller A, Moser O e Groeschl W. Hofmann, P. How to regulate the acute physiological response to “aerobic” high-intensity interval exercise. **J. Sports Sci. Med.** V.14, 29–36, 2015.

Ulmer HV. Concept of an extracellular regulation of muscular metabolic rate during heavy exercise in humans by psychophysiological feedback. **Experientia**, v. 52, n. 5, p. 416-20, 1996.

Warr-di PD, Esteve TV, Castán JCR, Abella CP, Alarcos S e Pintado JVD. Effects of work-interval duration and sport specificity on blood lactate concentration, heart rate and perceptual responses during high intensity interval training. **PLoS ONE** V. 13. e0200690, 2018.

Wewege M, Berg R, Ward RE e Keech A. The effects of High-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight in obese adults: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**. Doi:10.11111/obr.12532, 2017.

Westo, K. S.; Wisloff, U.; Coombes, J. S. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and metaanalysis. **Br J Sports Med**, v. 48, n. 16, p. 1227-34, 2014.

Williams, DM, Dunsiger, S, Jennings, EG e Marcus BH. Does affective valence during and immediately following a 10- min walk predict concurrent and future physical activity? **Ann Behav Med**, v. 44, n. 1, p. 43-51, 2012.

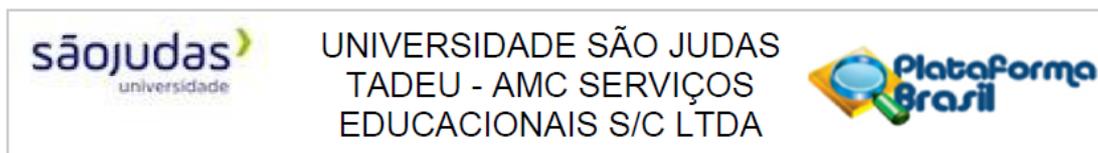
Wong A., et al. Cardiac Autonomic and Blood Pressure Responses to an Acute Bout of Kettlebell Exercise, **J Strength Cond Res** (10) 15–19, <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000518918.69080.ab>, 2017.

Zanetti, MC, Feltran,GN, Dias, HM, Polito, LFT, Junior, LAS, Junior VBN, Filgueira, M, Brandão, MRF. Efecto de un programa de apoyo a las necesidades psicológicas básicas sobre los comportamientos pró y anti-sociales en la educación física escolar. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, Vol 19(2), 70-82. 2019.

Zenko Z, Ekkekakis P, Ariely D. Can You Have Your Vigorous Exercise and Enjoy It Too? Ramping Intensity Down Increases Postexercise, Remembered, and Forecasted Pleasure. **J Sport and Exercise Psychology**. V.38. n. 149-159, 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Folha de aprovação do comitê de ética – USJT



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO INTERVALADO COM CORDA NAVAL NAS RESPOSTAS CARDIOMETABÓLICAS E PSICOLÓGICAS EM HOMENS

Pesquisador: Aylton Figueira Junior

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 37142720.6.0000.0089

Instituição Proponente: AMC Serviços Educacionais S/C Ltda

Patrocinador Principal: Universidade São Judas Tadeu

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.286.459

Apresentação do Projeto:

A apresentação do projeto está adequada.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos da pesquisa estão adequadamente apresentados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão adequadamente apresentados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está adequada do ponto de vista ético.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram adequadamente apresentados.

Recomendações:

1. Refazer a carta-convite, deve ter sido anexado um arquivo errado.
2. Atualizar o cronograma descrito no projeto detalhado para que esteja igual ao informado na plataforma Brasil.

Orientações adicionais: <https://sites.google.com/saojudas.br/cepsaojudas>

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Endereço: Rua Taquari, 546
Bairro: Mooca **CEP:** 03.166-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2799-1950 **Fax:** (11)2694-2512 **E-mail:** cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 4.286.459

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

PARECER APROVADO

O CEP/USJT deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente ao evento adverso grave ocorrido e enviar notificações ao CEP.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

O relatório parcial deve ser apresentado ao CEP, via Plataforma Brasil -opção Notificação, após a coleta de dados do estudo.

O relatório final deve ser apresentado ao CEP, via Plataforma Brasil - opção Notificação, após 90 dias do término do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1611182.pdf	12/08/2020 11:53:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	12/08/2020 11:53:02	Aylton Figueira Junior	Aceito
Folha de Rosto	folharostoAyltonTunes.pdf	12/08/2020 11:52:13	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	Pittsburg.docx	11/08/2020 18:29:11	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	PLOQCQUESTIONARIOtunes.docx	11/08/2020 18:28:49	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	ESCALAAFETIVIDADE.docx	11/08/2020 18:27:40	Aylton Figueira Junior	Aceito
Outros	ANAMNESE.docx	11/08/2020 18:27:18	Aylton Figueira Junior	Aceito
Orçamento	ORCAMENTOTUNES.docx	11/08/2020 18:26:43	Aylton Figueira Junior	Aceito
Declaração do Patrocinador	CARTAAUTORIZACAO.pdf	11/08/2020 18:25:38	Aylton Figueira Junior	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_TUNES.docx	11/08/2020 18:23:32	Aylton Figueira Junior	Aceito

Endereço: Rua Taquari, 546
Bairro: Mooca **CEP:** 03.166-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2799-1950 **Fax:** (11)2694-2512 **E-mail:** cep@saojudas.br

Continuação do Parecer: 4.286.459

Ausência	TCLE_TUNES.docx	11/08/2020 18:23:32	Aylton Figueira Junior	Aceito
----------	-----------------	------------------------	------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 18 de Setembro de 2020

Assinado por:
Iris Callado Sanches
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Taquari, 546
Bairro: Mooca **CEP:** 03.166-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2799-1950 **Fax:** (11)2694-2512 **E-mail:** cep@saojudas.br

Anexo 2. Lista de Suplementos com Perfil Estimulante:

Cafeína, efedrina, creatina, taurina, anfepramona, anfetaminil, amineptina, amifenazol, anfetamina, bambuterol, bromantano, benzofetamina, carfedon, catina, cocaína, clorfentermina, clobenzorex, clorprenalina, cropropamida, crotetamida, dimetanfetamina, etafedrina, etamivan, etilanfetamina, etilefrina, fencamfamina, fenetilina, fenfluramina, fenproporex, formoterol, furfenorex, heptaminol, metilendioximetanfetamina (MDMA), mefenorex, mefentermina, mesocarb, metanfetamina, metoxifenamina, metilendioxianfetamina (MDA), metilefedrina, metilfenidato, morazona, nicetamida, norfecluramina, parahidroxianfetamina, pemolina, pentetrazol, pentilentetrazol, fendimetrazina, fenmetrazina, fentermina, fenilefrina, fenilpropanolamina, pipradol, foledrina, prolintano, propilhexedrina, pseudo-efedrina, pirovalerona, reproterol, salbutamol, salmeterol, selegilina, estricnina, terbutalina e compostos relacionados.

Anexo 3. Lista de Esteróides Anabolizantes:

Androstenodiol, androstenodiona, bolasterona, boldenona (Equipose), clostebol, danazol, dehidroclorometiltestosterona, dehidroepiandrosterona (DHEA), dihidrotestosterona, drostanolona, estanozolol (Winstrol), fluoximesterona, formebolona, gestrinona, mesterolona (Proviron), metandienona, metandriol, metenolona (Primobolam), metiltestosterona, mibolerona, nandrolona (Deca Durabolin), 19-norandrostenodiol, 19-norandrostenodiona, noretandrolona, oxandrolona (Anavar), oximesterona, oximetolona (Hemogenin), somatofina (Hormonio do Crescimento), testosterona (Durateston), trembolona e compostos correlatos.

Escala de Afetividade (FS)

+5 Muito Bem

+4

+3 Bem

+2

+1 Razoavelmente Bem

0 Neutro

-1 Razoavelmente Mal

-2

-3 Mal

-4

-5 Muito Mal

ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE
ESFORÇO

6

7

MUITO, MUITO LEVE

8

9

MUITO LEVE

10

11

MODERADAMENTE LEVE

12

13

POUCO PESADO

14

15

PESADO

16

17

MUITO PESADO

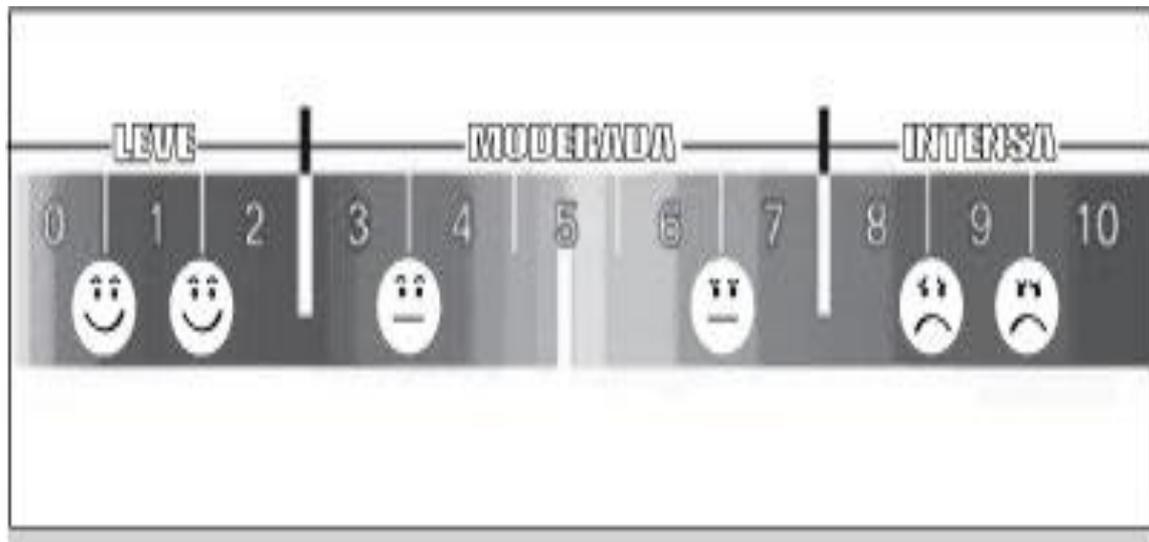
18

19

MUITO, MUITO PESADO

20

Anexo 6. Escala visual analógica



APÊNDICES



Apêndice 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, R.G. _____, voluntário e de pleno concordo em participar da pesquisa intitulada EFEITO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE TREINAMENTO INTERVALADO COM CORDA NAVAL NAS RESPOSTAS CARDIOMETABÓLICAS E PSICOLÓGICAS EM HOMENS TREINADOS . Fui informado que o objetivo da pesquisa será comparar a resposta cardiometabólica e o efeito psicológico de três diferentes protocolos com cargas equalizadas com corda naval. O procedimento incluirá utilização de máscara que captará o volume de oxigênio inspirado durante a sessão de treinamento, coleta de frequência cardíaca através de frequencímetro, pressão arterial por esfigmomanômetro, coleta de urina, escala de afetividade, percepção subjetiva de esforço e escala visual analógica. Declaro que todos os procedimentos em que serei avaliado foram explicados pelos pesquisadores. Ainda declaro que concordo em ser submetido aos procedimentos:

1. O estudo ocorrerá em cinco encontros separados entre 48 e 72 horas, todos em dias da semana;
2. Participarei de três diferentes protocolos de HIIT com intensidade máxima com corda naval;
3. Deverei chegar com 30 minutos de antecedência do início do protocolo, momento que iniciarei a ingestão de 500 ml de água, sendo finalizado antes do início dos protocolos;
4. Fui informado que será coletada minha urina imediatamente antes do início do protocolo e imediatamente após os 30 minutos de repouso ao final do protocolo;

5. Fui informado que será coletado sangue (capilar) da ponta do meu dedo no repouso anterior ao teste, durante teste aproximadamente 25%, 50%, 75% e 100% durante o HIIT e uma vez após esforço;
6. Ao participar da pesquisa conhecerei o meu consumo de oxigênio o qual será coletado durante toda a sessão de treinamento e por 30 minutos após a conclusão da sessão;
7. Responderei anamnese referente ao histórico de treinamento e familiar com perguntas abertas, sendo que poderei deixar de responder qualquer uma delas, caso sinta desconforto;
8. Compreendi que não é esperado desconforto ou mal-estar severo no momento da coleta de sangue (capilar) da ponta do meu dedo ou em qualquer procedimento supracitado. Entretanto, há possibilidade que eu sinta fadiga, mal-estar ou náuseas no momento dos protocolos de HIIT. Caso seja necessário atendimento médico em função de qualquer desconforto, será acionado o sistema de emergência do Hospital Leforte Liberdade localizado na Rua Barão de Iguape, 209 - Liberdade, São Paulo - SP, 01507-000, (11) 3345-2000 8.
9. Fui esclarecido que terei plena liberdade para desistir da pesquisa a qualquer momento sem nenhuma obrigatoriedade de prestar esclarecimentos e sem ônus;
10. Fui esclarecido que todos os dados sobre minha pessoa serão mantidos sob absoluto sigilo, em arquivo no Laboratório de Fisiologia do Exercício Translacional e Laboratório do Movimento Humano da Universidade São Judas Tadeu.
11. Minha integridade e anonimato serão preservados;
Concordo que os dados sejam utilizados somente pelos pesquisadores. Fui informado que minha integridade e anonimato serão preservados;
12. Declaro que assinei duas cópias idênticas e de igual valor, sendo que uma delas me foi entregue definitivamente e assinado pelos pesquisadores;
13. Estou ciente que se necessário, poderei entrar em contato com os pesquisadores Prof. Tiago Tunes Gomes e Prof. Dr. Aylton Figueira Jr. pelos telefones (11)971281801 ou (11)960891818 ou diretamente com o Comitê de Ética em Pesquisa da USJT localizado na Rua Taquari, n 546 – Mooca São Paulo/SP CEP: 01366-000, tel. 2799-1944.

São Paulo, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do Participante

Tiago Tunes
RG 28044022-4

Aylton Figueira Junior
RG 17061070-6

Apêndice 2. CARTA DE AUTORIZAÇÃO

AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS NA USJT

Tiago Tunes Gomes, aluno de pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação Física na Universidade São Judas Tadeu campus Mooca, matriculado no RA 819229178 e sob orientação do Professor Dr. Aylton Figueira Junior, vem por meio desta pedir autorização para utilização das dependências da Universidade para coleta de dados da referida pesquisa abaixo:

Título da pesquisa: Efeito de diferentes protocolos de treinamento intervalado com corda naval nas respostas cardiometabólicas e psicológicas em homens treinados.

Justificativa, os objetivos, e procedimentos:

O objetivo do presente estudo é comparar a resposta cardiometabólica e o efeito psicológico de três diferentes protocolos em periodização equalizada *all out*, no treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) com corda naval em homens treinados.

O conhecimento das respostas cardiometabólicas e o efeito psicológico poderá auxiliar profissionais na definição e na manipulação das variáveis do treinamento HIIT com corda naval, em programa de treinamento e de exercícios no controle da intensidade, aderência e motivação na prática de exercício.

Serão realizados 4 encontros no laboratório de fisiologia do exercício da Universidade São Judas Tadeu: (1) assinatura do termo de consentimento, anamnese, avaliação antropométrica, responderão questionário de Pttsburgh e sessão de familiarização com os protocolos HIIT; (2, 3 e 4) protocolos HIIT em ordem aleatória.

Nos encontros experimentais o voluntário será recepcionado e convidado a beber 500 ml de água. Após 30 minutos será coletado a urina então permanecerão 5 minutos de repouso com a máscara de gases para análise da captação de oxigênio e ficará com ela ao longo de toda a execução do protocolo HIIT. A coleta padrão [lactato sanguíneo, frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), percepção subjetiva de esforço (PSE) e escala de afetividade (FS)] será realizada imediatamente após o repouso, serão informados sobre todos os procedimentos do protocolo HIIT e iniciará o mesmo. Durante a execução das ondulações, o pesquisador responsável marcará a duração de esforço e repouso, além de contar as repetições a cada batida da corda no chão, e outro pesquisador as registrará em uma ficha individual a cada 15 segundos. O terceiro pesquisador dará estímulo verbal para o participante realizar seu esforço máximo (*all*

out) e imediatamente após cada série de ondulações, a coleta padrão será realizada pelos pesquisadores. A duração total do protocolo HIIT será de 20 minutos e ao término, o participante fornecerá um número da escala visual analógica (EVA) para análise da dor e continuará com a máscara de gases para a coleta de oxigênio por 30 minutos permanecendo sentado. Terminado este período as coletas metabólicas e psicológicas e urina serão realizadas novamente. Nenhum tipo de distração estará presente durante o experimento (uso de aparelho celular, televisão ou música). Depois de 24 horas da realização do protocolo HIIT, serão coletados os dados psicológicos (PSE, EVA e FS) através de mensagem por aplicativo de smartphone.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS:

Existe um desconforto e risco mínimo para o participante que se submeter à coleta:

Desconfortos e Riscos: percepção de fadiga, risco de náuseas, sensações relacionadas a tontura e dor muscular de início tardio.

Benefícios: como participante da pesquisa, o voluntário terá uma vivência característica do exercício sistematizado, vivência em pesquisa científica e predição e noções breves sobre treinamento.

AUTORIZAÇÃO

A coleta de dados nas dependências do Laboratório do Movimento Humano, da Universidade São Judas – Campos Mooca, está autorizada.



Profa. Dra. Sandra Regina Mota Ortiz
Diretora de Pesquisa e Pós Graduação Stricto Sensu

Apêndice 3. ANAMNESE

Nome: _____

1. Você pratica exercício físico? Qual modalidade? A quanto tempo?
Quantas vezes por semana?

2. Você está utilizando algum tipo de suplementos com perfil estimulante ao treinamento?

() SIM () NÃO

Qual?: _____

3. Você está utilizando algum esteroide anabolizante?

() SIM () NÃO

Qual?: _____

4. Você tem ou já teve algum tipo de lesão musculoesquelética, neuromuscular, articular ou óssea?

() SIM () NÃO

5. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração ou pressão arterial, e que somente deveria realizar atividade física supervisionado por profissional de saúde?

() SIM () NÃO

6. Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

() SIM () NÃO

7. Você apresenta algum desequilíbrio devido à tontura e/ou perda momentânea da consciência?

() SIM () NÃO

8. Você toma algum tipo de medicação de uso contínuo?

() SIM () NÃO

Qual?: _____

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

() SIM () NÃO

Qual?: _____

10. Você está participando fisicamente em algum evento esportivo?

() SIM () NÃO

11. Qual é a média de horas de sono que você tem durante uma semana?

Assinatura