

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

IGOR RODRIGUES D'AMORIM

**RESPOSTAS AFETIVAS NO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO:
PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA E O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA**

Recife
2018

IGOR RODRIGUES D'AMORIM

**RESPOSTAS AFETIVAS NO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO:
PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA E O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO
TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Orientador: Tony Meireles dos Santos
Co-orientadora: Kátia Karina do Monte Silva

Recife
2018

Catálogo na fonte:

A524r Amorim, Igor Rodrigues D'.

Respostas afetivas no exercício aeróbico contínuo e intervalado: proposição metodológica e o efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua / Igor Rodrigues D'Amorim. – Recife: o autor, 2018.

81 f.; il.; 30 cm.

Orientador: Tony Meireles dos Santos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Educação Física.

Inclui referências e anexos.

1. Afeto. 2. Exercício. 3. Estimulação elétrica. I. Santos, Tony Meireles dos. (orientador). II. Título.

796.07 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2018 - 211)

FOLHA DE APROVAÇÃO

IGOR RODRIGUES D'AMORIM

RESPOSTAS AFETIVAS NO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO: PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA E O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Aprovada em: 23/03/18.

BANCA EXAMINADORA

Eduardo Zapatterra Campos
Universidade Federal de Pernambuco

Hassan Mohamed Elsangedy
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Tony Meireles dos Santos
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Inicialmente queria agradecer a Deus por abrir tantas portas para mim, mesmo sem merecimento. Agradecer a minha família por todo o apoio dado a mim desde o início da graduação, minha mãe Naim e meu Padrasto Big que fizeram de tudo para me dar o máximo de conforto possível, inclusive me presenteando com um carro para ir a faculdade. A minha irmã linda que sempre me apoiou e vibrou intensamente comigo em cada conquista realizada e a minha Vó Albertina por ser a pessoa inspiradora que ela é. A Geruza por todo o apoio com meus almoços. Agradeço também ao meu Pai Francisco, sua esposa Neta e meus irmãos Vinicius e Amanda que me apoiaram com muita torcida.

Quero agradecer em especial a minha querida mãe Naim, a pessoa que mais admiro na vida. Pois, sei da sua história e de tudo que fez para tornar nossa família o que ela é hoje. Sua força e coragem me motivam cada vez mais para crescer e ser um homem melhor.

A minha incrível namorada Ana Carolina e a sua família, que foram um presente de Deus para mim. Você é a melhor companhia que um homem pode ter. Desde que a conheci, só cresci como homem, como pessoa e como profissional. Você é quase uma mestra junto comigo, pois participou de cada etapa, como se o projeto fosse seu. Obrigado por todo apoio e por me ouvir quando precisei, eu sei que posso contar com você para tudo.

Agradecer ao meu amigo Gustavo César que me acompanhou na caminhada desde a graduação até o mestrado. Apesar das nossas discordâncias em 90% de tudo que fazemos, nós crescemos juntos profissionalmente e sempre acrescentando na vida do outro. Obrigado por sempre falar o que eu precisava ouvir e não o que eu queria escutar.

Agradecer imensamente ao meu orientador Tony Meireles. Impossível esquecer do que ele fez por mim na UFPE que me deu apoio incondicional em momentos difíceis e permitiu que participasse do seu grupo de pesquisa. Perdão por ser provavelmente o maior ladrão de tempo que você já teve e por lhe dar tanto trabalho. Sou grato por cada crítica feita a mim, mas que só me fizeram crescer profissionalmente. Se hoje sou um profissional melhor é por sua causa.

Agradecer ao meu grupo de pesquisa NIPES que sempre me apoiaram e contribuíram para o melhor do meu trabalho. Agradecer aos alunos de iniciação científica que me ajudaram nas coletas e perdão pelas broncas. Agradecer ao LANA, que junto com a professora Katia me deram um grande apoio. Agradecer aos participantes do estudo, que foram essenciais para que ele se realizasse e ao professor Hassan e Eduardo pelas considerações na qualificação no projeto como um todo. Por fim agradecer a CAPES pelo apoio financeiro durante todo o mestrado.

RESUMO

Investigar o afeto no exercício intervalado por um lado buscando aumentar o prazer e por outro diminuindo o desconforto de uma atividade intervalada. Para isso foram conduzidos dois estudos. O primeiro, com o objetivo de comparar as respostas fisiológicas, de potência autosseleccionada e perceptivas de uma sessão de intensidade autosseleccionada contínua e outra intervalada. O segundo, comparará as respostas perceptivas e fisiológicas com três montagens diferentes de estimulação transcraniana por corrente contínua em uma atividade intervalada de alta intensidade. Estudo1. Participaram do estudo 31 adultos, sendo 14 mulheres ($23,2 \pm 4,6$ anos). Foram realizadas três visitas experimentais em cicloergômetro. (1) Os indivíduos realizaram antropometria e teste de esforço. (2,3) Foram submetidos a uma atividade autosseleccionada contínua ou intervalada. Estudo2. A amostra foi composta por 17 homens adultos. (1) Foram realizados antropometria e teste de esforço. Nas visitas subsequentes foram submetidos a três sessões experimentais de ETCC no córtex pré-frontal dorsolateral, seguidas de um exercício intervalado. Estudo1. Foram encontradas diferenças significativas apenas para o consumo de oxigênio ($p = 0.546$). Estudo2. Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis dependentes. O tamanho de efeito (TE) encontrado para o afeto foi de -0,31 e -0,23 para ETCC anódica e catódica, respectivamente, com probabilidades de 74% para anódica e 59,8% para a catódica de serem efetivas. Para dor foi encontrada probabilidade de redução do desconforto 51,6% anódica e 86,7% para catódica. O exercício intervalado autosseleccionado pode ser utilizado sem prejuízo as respostas afetivas com possíveis adaptações cardiorrespiratórias superiores ao contínuo e a ETCC pode ser utilizada para diminuir o desconforto de uma atividade intervalada.

Palavras-chave: Afeto. Exercício. Estimulação elétrica.

ABSTRACT

To investigate affect during exercise increasing pleasure and diminishing discomfort in an interval activity. Hence, two studies were conducted. The first one aims to compare physiologic, self-selected power, and perceptive responses in a session of self-selected intensity interval or continuous exercise. The second aims to compare physiologic and perceptive responses in three different settings of transcranial direct current stimulation (tDCS) in high intensity interval training. Study 1. Composed the study 31 participants, 17 men and 14 women ($23,2 \pm 4,6$ years). The study was conducted in three visits: (1) anthropometric measurements and maximum effort test in cycloergometer. (2,3) participants underwent to self-selected interval or continuous exercise. Study 2. The study was composed by 17 men and was conducted in four visits: (1) anthropometric measurements and maximum effort test. (2,3,4) the subsequently visits participants underwent to three experimental sessions of transcranial direct current stimulation on the dorsolateral pre-frontal cortex followed to interval exercise. Study 1. Only oxygen consumption presented significant difference ($p = 0.546$). Study 2. No difference was found in all dependent variables. Effect size for affect was $-0,31$ e $-0,23$ for anodic and cathodic tDCS, respectively. Also, probabilities of 74% for anodic and 59,8% for cathodic for effectiveness. Regarding pain, the probabilities of discomfort reduction were 51,6% for anodic and 86,7% for cathodic. Self-selected interval exercise might be used without any impairment for affect responses and might present superior cardiovascular adaptations when compared to continuous exercise. Moreover, tDCS might be used for decreasing discomfort in interval activities.

Keywords: Affect. Exercise. Electric Stimulation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - A - Cinética média da %HR _{Res} ; B - e do VO ₂ % _{Res} durante sessões contínuas e intervalada nos momentos 20%, 40%, 60%, 80% e 100%.....	32
Figura 1.2 - Respostas da diferença média padronizada e intervalo de confiança (90%) das variáveis perceptivas e fisiológicas nas atividades contínua e intervalada.....	34
Figura 1.3 - Comparação da potência média autosseleccionada nas atividades contínua e intervalada. Para a atividade contínua, os dados estão reportados com médias a cada dois minutos e na intervalada a média de um minuto de estímulo com um minuto de recuperação...	35
Figura 1.4 - Comparação entre as respostas perceptivas médias nas sessões contínua e intervalada nos diferentes momentos. A - Afeto; B - Dor; C - Ativação; D - Percepção Subjetiva do Esforço (PSE); u.a. - Unidade Aleatória.....	36
Figura 1.5 - Diferenças do afeto individual comparando as atividades contínua e intervalada. Os valores negativos devem ser interpretados como uma resposta de afeto superior a sessão intervalada quando comparada com a sessão contínua. (u.a. - unidade aleatória)	36
Figura 2.1 - Linha do tempo das sessões experimentais.....	49
Figura 2.2 - Diferenças e intervalo de confiança (90%) das médias de afeto, dor, PSE, ativação e FC em diferentes montagens de ETCC no treinamento intervalado. (A) Comparação Anódica vs Sham; (B) Comparação Catódica vs. Sham; (C) Comparação Anódica vs. Catódica. T - trivial; P - Pequeno; M - Moderado.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 0.1 - Respostas de afeto dos estudos com HIIT e contínuo.....	16
Tabela 0.2 - Estudos que utilizaram ETCC combinada ao exercício.....	19
Tabela 1.1 - Comparação entre as sessões contínua e intervalada nas variáveis perceptivas e fisiológicas por inferência baseada na magnitude.....	33
Tabela 2.1 - Características da amostra.....	48
Tabela 2.2 - Média, Desvio padrão, tamanho de efeito, valor de p e inferência baseada na magnitude dos seis minutos finais de cada sessão.....	54

LISTA DE SIGLAS OU ABREVIACÕES

- %FC_{Res.}**. Percentual da frequência cardíaca de reserva
- ACSM.** *American College of Sports Medicine*
- AS.** Autosseleccionado
- bpm.** Batimentos por minuto
- CPF.** Córtex pré-frontal
- CR10.** Category ratio scale
- CPF_{DL}.** Córtex pré-frontal dorso lateral
- DP.** Desvio padrão
- EA.** Escala de ativação
- ED.** Escala de divertimento
- EEG.** Eletroencefalograma
- ES.** Escala de sensações
- ETCC.** Estimulação transcraniana por corrente contínua
- F3.** Região córtex pré-frontal
- FC.** Frequência cardíaca
- FC_{Máx.}** Frequência cardíaca
- FP2.** Região supraorbitária contralateral
- HIIT.** do inglês High Intensity Interval Training
- HR.** Heart rate
- IAS.** Intensidade autosseleccionada
- IBM.** Inferência baseada em magnitude
- IMC.** Índice de massa corporal
- IT.** Treino intervalado
- LV.** Limiar ventilatório
- LV₂.** Segundo limiar ventilatório
- M1.** Córtex motor
- MBI.** Magnitude-based inference
- min.** Minuto
- O₂.** Oxigênio
- PSE.** Percepção subjetiva de esforço
- rpm.** Rotações por minuto
- s.** Segundos

T3. Córtex Temporal Esquerdo

TCLE. Termo de consentimento livre e esclarecido

tDCS. Transcranial direct current stimulation

TE. Tamanho de efeito

VO_{2Máx.} Consumo máximo de oxigênio

VO_{2Pico.} Volume máximo de oxigênio

W. Watts

CR10. Escala de percepção subjetiva de esforço com variação de 0 a 10.

F3. Córtex pré-frontal dorsolateral, posicionamento do modelo 10-20 EEG.

Distúrbio Metabólico. Quando existe uma descompensação das variáveis fisiológicas durante o exercício promovido em parte pelo acúmulo de lactato, íons de hidrogênio e potássio, aumento da frequência cardíaca e temperatura corporal.

VO_{2Pico.} Valor máximo alcançado pelo consumo de oxigênio.

%FC_{Res.} Percentual da frequência cardíaca de reserva.

%VO_{2Res.} Percentual do consumo de oxigênio de reserva.

Sham. É uma intervenção falsa, a qual emite uma corrente elétrica durante 30 s para simular uma estimulação verdadeira.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	12
2	EXERCÍCIO INTERVALADO AUTOSSELECIONADO: RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS EM JOVENS FISICAMENTE INATIVOS	21
3	ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA PODE DIMINUIR O DESPRAZER E A DOR DE UM EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE EM HOMENS COM BAIXA APTIDÃO FÍSICA	40
4	CONCLUSÃO DA DISSERTAÇÃO.....	60
	REFERÊNCIAS	61
	ANEXO A – Termo de consentimento livre e esclarecido	61
	ANEXO B - Escalas utilizadas	
	ANEXO C – Dados brutos artigo 1.....	68
	ANEXO D - Dados brutos artigo 2	74

1 INTRODUÇÃO

Os benefícios associados à prática de exercício físico regular, tanto para diminuição da mortalidade, quanto para o tratamento de doenças crônicas [1], não tem motivado o início e a manutenção de um estilo de vida ativo em uma grande parcela da população, contribuindo para as altas taxas de inatividade física [2]. As razões por trás dos baixos níveis de atividade física permanecem pouco compreendidas, o que elevou o foco das pesquisas científicas em encontrar mecanismos que motivassem as pessoas se exercitarem, ao invés de tentar entender os processos psicológicos e fisiológicos subjacentes aos motivos pelos quais os indivíduos não continuam no exercício [3].

Diante disso, diferentes teorias foram postuladas para explicar os aspectos determinantes para a mudança do comportamento humano [3], sendo uma delas a que trata do prazer/desprazer durante as atividades (teoria hedonista) e a sua influência na intenção do praticante repetir uma atividade realizada. Essa teoria afirma que todas as ações humanas são voltadas ao sentimento de prazer e que sensações de desprazer devem ser evitadas [4]. E por isso, é importante que durante a prática de atividade física, deve-se buscar sensações prazerosas para que a sua participação continuada seja incentivada ou, o que é mais importante, não deixar que os praticantes sintam sensações desprazerosas, o que pode desencorajar o retorno a atividade [2,3,5].

Afeto

O afeto são as sensações sentidas durante o exercício ao longo de um continuum que vai do máximo de desprazer, sensações neutras ao máximo de prazer [2,3]. No exercício físico aeróbio contínuo, existe uma inversa relação entre a intensidade da atividade e as respostas afetivas observadas, de forma que o aumento da intensidade pode determinar um desequilíbrio metabólico favorecendo a diminuição do afeto [5]. Segundo a teoria Dual-Mode, em exercícios aeróbios contínuos realizados em intensidades abaixo do primeiro limiar ventilatório (LV), as respostas afetivas são predominantemente reguladas pelos fatores cognitivos, influenciando positivamente o afeto, enquanto que em intensidades acima do LV, as respostas afetivas negativas seriam reguladas pelos fatores interoceptivos. A interocepção é a informação aferente dos órgãos corporais periféricos que afetam as respostas de forma consciente ou inconsciente como por exemplo, a temperatura corporal e a frequência cardíaca [6]. Cabe destacar que os estudos nesta linha de investigação usualmente se utilizam de atividades com duração constante, manipulando exclusivamente a intensidade da atividade.

Até recentemente, o que acontece no cérebro durante o exercício, como por exemplo, as bases neurais de como os indivíduos se sentem, tem sido difícil de investigar [13]. Conseqüentemente permaneceu negligenciada e por isso os mecanismos neurais subjacentes as sensações durante o exercício ainda não foram confirmadas. Apesar de estabelecer apenas de maneira especulativa, a teoria DM como mencionada anteriormente, tenta explicar o também como se dá o controle neural do afeto durante o exercício [6].

De acordo com a DM, o prazer-desprazer que um indivíduo pode sentir durante o exercício é regulado entre o córtex frontal (envolvido em processos de avaliação) e áreas subcorticais do cérebro (que recebem estímulos sensoriais do corpo) [6]. É sugerido que um indivíduo seja capaz de manter a ativação do córtex frontal para anular os estados aversivos impulsionados pelo estímulo sensorial do corpo (interoceptivo) durante o exercício e em diferentes intensidades [3]. Assim, altas intensidades podem gerar um aumento da entrada sensorial pelo aumento da frequência cardíaca, aumento da temperatura corporal e etc. A competição entre o córtex frontal e a entrada sensorial do corpo parece ser a maior influenciadora na percepção do indivíduo sobre o exercício e a atividade realizada [6,13].

Exercício intervalado e Exercício autosselecionado

Existem diversas modalidades de prescrição para o exercício aeróbio que permitem diferentes configurações de intensidade. Apesar da popularidade e provável preferência, o método contínuo possui alternativas à sua realização, como o método Fartlek (jogo de corrida) ou o intervalado (IT) [7]. Apesar do treinamento contínuo realizado em atividades abaixo do LV gerar respostas afetivas positivas, são observados superiores benefícios nas variáveis cardiorrespiratórias [8] e cardiometabólicas, [9, 10] proporcionadas quando intensidades mais elevadas são experimentadas.

Uma estratégia para intensificação é a utilização do Treinamento Intervalado (TI) que permite aos seus praticantes permanecerem mais tempo em altas intensidades. Os benefícios desse método de treinamento parecem estar associados ao tempo total experimentado em altas intensidades [11]. O TI consiste em repetidos estímulos em intensidades mais altas seguidos de períodos de recuperação em intensidade mais baixa, com duração de alguns segundos a vários minutos, que permitem configurações de tempo e intensidades diferentes [7]. Existem diversos modelos de treinamento intervalado, como: Treinamento intervalado de alta intensidade do inglês (High Intensity Interval Training), Treinamento de sprints repetidos do inglês (Repeated Sprint Training) e Treinamento intervalado de sprints do inglês (Sprint Interval Training) [12].

Usualmente, independentemente do método, são utilizadas abordagens impostas para o ajuste das variáveis de treinamento, na qual o indivíduo recebe orientações de profissionais do exercício para realizar um determinado volume e intensidade da atividade. Alternativamente, existe a possibilidade do praticante, autonomamente, autosselecionar as variáveis de prescrição da sua atividade. Em uma revisão publicada por Ekkekakis [13], foi apontada uma preferência de autosseleção da intensidade próxima a ocorrência do primeiro LV, quando investigada em diferentes populações e níveis de condicionamento. A popularidade do autosselecionado se deu porque os estudos identificaram a possibilidade de um exercício gerar respostas prazerosas e ainda atingir a intensidade recomendada para a manutenção da saúde [14].

Apesar do exercício autosselecionado se mostrar efetivo, existe um grande debate na literatura em relação as respostas de afeto e exercício intervalado. Alguns estudos [5, 15] demonstraram que o IT é capaz de gerar respostas afetivas positivas, mas as mesmas parecem ser configuração-dependente pois dependem da relação estímulo/recuperação, do tempo gasto em altas intensidades e da intensidade utilizada na recuperação [16]. Por exemplo, Oliveira et al. Thum et al. e Decker & Ekkekakis [16-18] utilizaram protocolos que não permitiram uma adequada recuperação aos participantes com os estímulos realizados, causando distúrbio metabólico (descompensação de variáveis fisiológicas) excessivo que pode ter impactado em respostas inferiores de afeto quando comparado ao contínuo, o que contribuiu para respostas de afeto mais negativas, como pode ser vista na tabela 1. Por outro lado, Jung et al. [5] prescreveram estímulos a 100% do VO_{2Pico} com recuperações a 20%. A baixa intensidade utilizada na recuperação, permitiu uma melhor recuperação e pode ter contribuído para os superiores resultados para o afeto quando comparado ao contínuo. Além disso, Martinez et al. [19] compararam diferentes tempos de estímulos (30 s, 60 s e 120 s) e encontraram uma possível relação inversa do tempo de estímulo com as respostas de afeto como pode ser visto na tabela 1, em que quanto maior é o tempo de estímulo menores são as respostas de afeto.

Por fim, parecem que prescrições mais intensas, com elevada exposição aos estímulos e recuperações insuficientes podem ameaçar a respostas positivas do afeto, produzindo um maior desprazer e diminuindo a probabilidade do indivíduo realiza-la novamente [6, 15, 18] e por isso a utilização de um exercício intervalado de maneira autosselecionada pode permitir ao indivíduo ajustes simultâneos da intensidade, a fim de manter o equilíbrio metabólico e evitando o desconforto. O cenário dos estudos com afeto e respostas afetivas (exclusivamente medidas pela escala de sensações) estão detalhados na Tabela 1. Foram utilizados como critérios de pesquisa: high intensity interval training, interval training, HIIT, HIT e Exercise, contínuos

exercise, aerobic training e affective responses, affect, pleasure. A busca não filtrou populações específicas e foram levados em considerações os dados de divertimento.

Tabela 1. Respostas de afeto dos estudos com HIIT e contínuo.

Estudo	Exercício	
	IT	Contínuo
Oliveira et al., (2013)	0,2 ± 2,4	1,9 ± 1,9
Jung et al., (2015)		
Intenso	3,9 ± 2,1	1,0 ± 2,1
Moderado	-	2,8 ± 1,4
Kilpatrick et al., (2015)		
Muito intenso	2,8 ± 1,4	-
Intenso	2,2 ± 1,7	1,6 ± 2,0
Moderado	-	2,6 ± 1,6
Martinez et al., (2015)		
30 s	3,1 ± 1,2	
60 s	2,9 ± 1,3	2,2 ± 1,7
120 s	2,2 ± 1,8	
Green et al., (2017) *		
Baixo Volume	1,3	
Alto Volume	0,8	2,7
SIT	0,1	
Decker & Ekkekakis, (2017)	1,8 ± 1,5	2,3 ± 1,4
Thum et al., (2017)	1,5 ± 1,8	3,0 ± 1,2

*Desvio padrão não informado; IT - Intervalado.

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua

Numa perspectiva neurofisiológica, acredita-se que a modulação das respostas afetivas seja regulada principalmente pelo córtex pré-frontal (CPF) e regiões subcorticais, incluindo a amígdala [20]. Em intensidades acima do LV, o controle das respostas afetivas se dá por uma redução da ação do CPF e um aumento da atividade do subcórtex, resultando no desengajamento da atividade, a fim de garantir a manutenção da homeostase. É postulado que sem a ação do CPF em de negatar o afeto intensidades elevadas, possivelmente a sensação de prazer seria mantida, colocando em risco a integridade física [6, 21]. Essa negatização parece ocorrer pela diminuição da atividade do CPF, gerado pelo aumento da intensidade [20].

Essa afirmativa é sustentada pela teoria Dual-Mode, a qual propõe que a ativação do CPF suprime os estímulos aversivos gerados pela amígdala, mediados pelos fatores interoceptivos. Tempest & parfitt [22] investigaram a ação do CPF por meio da Espectroscopia de infravermelho próximo e observaram uma maior ativação quando submetidos a imagens prazerosas, mesmo em altas intensidades. Assim, parece que a manutenção das respostas afetivas em altas intensidades podem ser alcançadas com estratégias que preservem a ativação do CPF.

Neste sentido, uma outra estratégia que pode manter a ativação do CPF são as que promovem estimulação cerebral, como a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) [23]. Evidências demonstram que a ETCC têm sido uma alternativa na ativação do CPF, por ser capaz de atuar em diversas disfunções que podem ser moduladas por uma maior ativação da atividade cerebral, dentre elas a memória de trabalho [24], aprendizado motor [25] e depressão [26]. A ETCC foi eficiente também para reduzir o limiar de dor de indivíduos saudáveis [27] e induzir analgesia em pacientes com fibromialgia [28]. A importância de investigação da dor durante o exercício se dá por essa variável estar diretamente associada ao desconforto causado por atividades prescritas, em geral muito intensas, e sem preocupação com o distúrbio metabólico causado, impactando diretamente nas respostas afetivas do exercício [29].

Os efeitos da ETCC no exercício tem sido quase que exclusivamente investigados no aumento da performance e apenas dois não investigaram esta variável [30, 31]. As áreas mais investigadas são o córtex motor (M1) por demonstrar ligação com o cerebelo área responsável pelas sensações de dor, o córtex temporal esquerdo (T3) que através da insula, área importante na regulação das emoções, poderia promover redução do desprazer, além do córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo que é demonstrado na literatura como um dos principais reguladores da emoção, principalmente as emoções positivas. Os resultados encontrados demonstram que a ETCC anódica aplicada tanto em M1 quanto em T3 não foram capazes de aumentar a performance no exercício. No entanto, em estudo recente, Lattari et al. [32], como pode ser visto na tabela 2 encontraram resultados significativos quando aplicaram ETCC anódica no córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, demonstrando que áreas pré-frontais podem interferir na percepção do esforço e permitir um tempo maior em atividade. Estimulações nessa região também foram efetivas no aumento do excesso de consumo de oxigênio após o exercício [30]. O único estudo que se propôs a investigar os efeitos da ETCC na diminuição do desprazer foi o de Okano et al. [31], que não encontraram diminuição do desprazer com ETCC anódica em

T3. Além disso, o estudo não encontrou mudanças na percepção de esforço e na frequência cardíaca (ver tabela 2).

Parece assim que estimulações no córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo podem ser mais efetivas para modular a percepção do exercício e diminuir o desconforto de atividades intervaladas. Para além disso, nenhum estudo investigou os efeitos da ETCC catódica como área alvo. Na Tabela 2 estão representados os estudos que utilizaram e ETCC no exercício. Como estratégia de busca foram adotadas as seguintes palavras: tDCS, transcranial direct current stimulation, cerebral stimulation, anodal, cathodal e exercise, aerobic exercise e training. Outras palavras não foram adotadas de acordo com a estratégia PICOS para ampliar os resultados encontrados.

Tabela 2. Estudos que utilizaram ETCC combinada ao exercício

Estudo	Sujeitos	ETCC				Objetivos	Desfechos	Resultados
		Anódica	Catódica	Duração (min)	Freq. (mA)			
Montenegro et al. 2014	(n = 11) Sujeitos saudáveis	F3	FP2	20	2	Investigar o efeito da ETCC anódica em F3 no EPOC	EPOC	Anódica efetiva para aumentar o EPOC
Vitor-Costa et al. 2015	(n = 11) Sujeitos fisicamente ativos	Cz	PO	13	2	Comparar Tlim a 80% max. PSE e humor com ETCC anódica vs. catódica vs. sham em M2	PSE FC Tlim Humor	Sem mudanças na PSE Sem mudanças na FC Aumentou apenas para anódica Sem diferenças no humor
Okano et al. 2015	(n = 10) Homens fisicamente ativos	T3	FP2	20	2	Investigar o efeito da ETCC anódica vs. sham em T3 na performance, PSE e VFC	PSE Performance FC VFC	Aumentou mais lentamente com anódica Aumentou 4% com anódica Reduziu com anódica Reduziu retirada parassimpática vagal
Angius et al. 2015	(n = 9) Homens fisicamente ativos	M1	F4	10	2	Comparar ETCC anódica vs. sham vs. controle no Tlim, PSE e Dor	Tlim PSE Dor	Sem diferenças no Tlim Sem diferenças na PSE Sem diferenças na dor
Barwood et al. 2016	(n = 6) Homens	T3	FP2	20	2	Investigar o efeito da ETCC anódica em F3 nas variáveis psicofisiológicas com exercícios em altas temperaturas	FC PSE Performance	Sem mudanças na FC Sem mudanças na PSE Sem alterações na performance
Okano et al. 2017	(n = 13) Homens fisicamente inativos	T3	FP2	20	2	Comparar as respostas perceptivas e fisiológicas com ETCC anódica vs. sham em T3 no exercício vigoroso	Afeto PSE FC VFC	Sem mudanças para o afeto Sem mudanças na PSE Sem mudanças na FC Sem mudanças na VFC
Lattari et al. 2018	(n = 11) Mulheres fisicamente ativas	F3	COd	20	2	Comparar Tlim e PSE com ETCC anódica vs. sham em F3	Tlim a 100% PSE	Maior para Anódica Sem mudanças para PSE

Legenda: ETCC - Estimulação transcraniana por corrente contínua; Freq. – Frequência; mA - Miliampère; EPOC - consumo excessivo de oxigênio após o exercício; PO - Protuberância occipital; PSE - Percepção subjetiva de esforço; FC - Frequência cardíaca; Tlim - Tempo limite; VFC - Variabilidade da frequência cardíaca; COd - Córtex orbitofrontal direito. Para mais informações quanto as montagens de ETCC consultar o sistema EEG 10-20.

LACUNA

Diante de todo o exposto, parece que atividades que possam elevar a intensidade do exercício e ao mesmo tempo maximizar ou manter as respostas afetivas positivas (como o exercício autosseleccionado) podem ser relevantes, já que os praticantes poderão usufruir dos benefícios da alta intensidade e simultaneamente permanecer em um estado de afeto positivo, com um provável impacto na aderência. Complementarmente, recursos como a estimulação transcraniana por corrente contínua, que propiciem aos praticantes vivenciarem estímulos intensos em conjunto com a diminuição do desconforto gerado, são importantes para diversas populações que buscam a melhoria do seu rendimento e precisam se manter no programa de exercícios para o alcance de seus resultados.

Considerando tais aspectos, a presente dissertação teve como objetivo principal investigar questões relacionadas ao desconforto causado por prescrições intensas do exercício intervalado, por um lado propondo uma metodologia orientada ao prazer e por outro diminuindo o desconforto de uma atividade intervalada. Para isso a presente dissertação será dividida em dois artigos. O primeiro, com o objetivo de comparar as respostas fisiológicas, de potência autosseleccionada e perceptivas de uma sessão de intensidade autosseleccionada contínua e outra intervalada. O segundo, comparará as respostas perceptivas e fisiológicas com três montagens diferentes de estimulação transcraniana por corrente contínua em uma atividade intervalada de alta intensidade.

2 ARTIGO - 1

**EXERCÍCIO INTERVALADO AUTOSSELECIONADO: RESPOSTAS
PSICOFISIOLÓGICAS EM JOVENS FISICAMENTE INATIVOS**

Igor Rodrigues Damorim ^{1,2}; Tony Meireles Santos ^{1,2,3}.

Revista: Medicine & Science in Sports & Exercise

RESUMO

Introdução: O treinamento intervalado (IT) tem demonstrado efeitos superiores a ao contínuo no aumento da aptidão cardiorrespiratória. Porém, sua aplicabilidade prática tem sido questionada pela complexidade da prescrição. Por isso, um IT realizado em intensidade autosselecionada (IAS) pode facilitar sua prescrição e gerar respostas afetivas positivas. Objetivo do estudo é comparar as respostas fisiológicas, de potência e perceptivas entre dois protocolos em IAS sendo uma contínua e outra IT. **Métodos:** 31 (17 homens e 14 mulheres), idade $23,2 \pm 4,6$ e índice de massa corporal ($25,2 \pm 4,9$) indivíduos fisicamente inativos. Realizaram 20 min em IAS contínua ou IT. Durante as sessões foram medidos o consumo de oxigênio, frequência cardíaca, potência e respostas de afeto, dor, percepção subjetiva de esforço e ativação. Para comparação, foi realizada uma ANOVA two way. Em complemento, foram realizados cálculos de tamanho do efeito (TE) e inferência baseada na magnitude (IBM). **Resultados:** Foi encontrado consumo de oxigênio significativamente superior para o IT ($p = 0,001$) quando comparado ao contínuo com TE de 0,47 e chances de 97% em ser superior para o IT, mas não foram encontradas diferenças para a frequência cardíaca com TE de 0,22 e chances de ser possivelmente trivial. A potência média foi semelhante entre as condições, não apresentando diferenças estatísticas, assim como todas as respostas perceptivas que foram encontradas chances de serem triviais. **Conclusão:** O IT em IAS pode ser realizado sem prejuízo as respostas afetivas mesmo tendo causado maior sobrecarga cardiovascular quando comparado ao contínuo.

Palavras chaves: Afeto; Dor; Treinamento intervalado de alta intensidade.

ABSTRACT

Introduction: interval training (IT) is known for increasing physical fitness. However, its feasibility is questioned due to the complexity of the variables used for prescription. Thereby, self-selected intensity (SSI) for IT might ease prescription and yield positive responses for affect. Thus, the aim of the study is to compare physiologic, power, and perceptive responses in two sessions of SSI (continuous and interval). **Methods:** 31 participants (17 men e 14 women), age $23,2 \pm 4,6$, body mass index ($25,2 \pm 4,9$), and physically inactive. Participants underwent to 20min of continuous or interval (SSI). Throughout the sessions oxygen consumption, heart rate, power, affect, rate of perceived exertion (RPE), and activation were measured. Two-way ANOVA (group X moment) was used to analyze the data. Additionally, effect size (ES) and magnitude based inference were calculated. **Results:** oxygen consumption was superior for IT group ($p = 0,001$) yielding ES of 0,47 and 97% of chance of being superior to the continuous one, whereas no difference was found for heart rate ($ES=0,22$); also, magnitude based inference revealed a trivial effect size. Mean power was similar among the conditions presenting no statistically differences as well as affect, RPE, pain, and activation. All perceptive responses presented trivial effect size. **Conclusion:** Interval training might be used as an alternative method of SSI without any impairment in affect responses, even in greater cardiovascular overload situations when compared to continuous exercise.

Keywords: Affect; Pain; High intensity interval training.

INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) é superior ao treinamento aeróbio contínuo para o aumento da aptidão cardiorrespiratória [1]. Essa superioridade parece ser decorrente do maior estresse metabólico decorrente dos períodos de permanência em intensidades acima de 90% do volume máximo de oxigênio ($VO_{2Máx.}$) potencializando as adaptações na potência aeróbia [2].

No entanto, quando altas intensidades são experimentadas por um longo período, a atividade pode tornar-se desconfortável, promovendo em muitos casos a diminuição do prazer [3, 4]. O prazer/desprazer experimentado durante as atividades físicas é uma variável aguda que compõem as respostas acerca do afeto. Já foi demonstrada uma relação inversa entre a intensidade do exercício contínuo com o afeto [5]. Em intensidades acima do primeiro limiar ventilatório (LV), existe uma diminuição do afeto, enquanto que o inverso promove aumento do afeto [6]. A importância do afeto se dá pela sua influência na aderência do praticante a uma atividade física, pois o aumento do prazer durante o exercício, aumenta a probabilidade de a atividade ser realizada novamente [7].

O cenário das respostas afetivas no exercício intervalado ainda é controverso, possivelmente por causa das diferentes configurações utilizadas nos estudos [8]. Por exemplo, no estudo de Oliveira et al. [4] foi observado que o HIIT gerou uma diminuição das respostas afetivas quando comparado a um exercício contínuo, ambos prescritos em média a 85% do segundo LV. Já Jung et al. [9] submetem jovens a um protocolo de HIIT e a dois protocolos de exercício contínuo, sendo encontrado um afeto mais positivo para o HIIT. Parece assim, que as respostas afetivas no HIIT são ‘configuração dependente’ e são decorrentes da relação estímulo/recuperação e da amplitude das intensidades utilizadas.

Ao contrário da atividade intervalada, o exercício de intensidade autoselecionada (IAS) tem demonstrado respostas afetivas mais estáveis, sendo a principal recomendação para o alcance do afeto positivo no exercício [10]. O IAS é caracterizado por dar liberdade ao indivíduo em regular a intensidade da atividade e em geral, essa modulação ocorre abaixo ou próximo do LV1 e são classificadas como intensidades moderadas [11]. Essas intensidades estão dentro das recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) para a manutenção da saúde [10, 12].

No intuito de combinar respostas afetivas positivas e promover a intensificação da atividade em busca de benefícios ótimos, num estudo do nosso grupo com dados ainda não publicados, foram comparadas as respostas afetivas de uma sessão IAS de maneira contínua com uma intervalada. Previamente, foi realizada uma atividade em IAS e a demanda metabólica

dos 5 min finais da atividade foi utilizada como parâmetro de prescrição para a atividade intervalada subsequente. A sessão foi composta por 10 estímulos de um minuto em intensidade 35% acima da IAS, seguidos de recuperações de um minuto em intensidades 35% abaixo da IAS [10 x (1 min - intensidade AS +35% / 1 min - intensidade AS -35%)]. Considerando um tamanho de efeito de ± 0.5 a.u. como mínima diferença clínica relevante para a resposta afetiva, foram encontradas chances de 70% do afeto ser superior para o HIIT, mesmo os idosos experimentando intensidades mais altas nas fases dos estímulos, assim como encontrado por Jung et al [9].

Entretanto, apesar da configuração da sessão intervalada baseada numa carga AS gerar a manutenção do afeto e avançar na aplicabilidade prática da prescrição do exercício intervalado. O modelo proposto não se caracteriza como uma proposta verdadeiramente autosselecionada, pela utilização de cargas impostas dependentes de cálculos matemáticos oriundos de uma sessão de exercício prévia, o que agrega alguma complexidade ao processo. Uma abordagem de treino intervalado realizado verdadeiramente em IAS pode simplificar a prescrição do HIIT, ampliando sua utilização em larga escala. Assim o objetivo do estudo foi comparar as respostas fisiológicas, de potência autosselecionada e perceptivas, entre uma sessão de exercício contínuo em IAS com uma sessão de exercício intervalado em IAS.

MÉTODOS

Participantes

Participaram do estudo 31 adultos, sendo 17 homens e 14 mulheres ($23,2 \pm 4,6$ anos). IMC de $25,6 \pm 3,9$ para homens e $24,6 \pm 6,0$ para mulheres e VO_{2Pico} $36,0 \pm 3,5$ e $28,9 \pm 2,9$ para homens e mulheres respectivamente. Todos foram recrutados através de mídias sociais e convites pessoais e incluídos aqueles classificados como baixo risco para atividade física e com nível de atividade física inferior a $750 \text{ mets}\cdot\text{min}^{-1}$ [12]. Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram limitações articulares ou funcionais, que não completassem todas as visitas experimentais e com VO_{2Pico} superior a 39,6 ou 33,4 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Percentil 33 do ACSM) para o sexo masculino e feminino, respectivamente, afim de garantir um baixo condicionamento físico. Os indivíduos foram orientados a não ingerirem termogênicos, cafeína, álcool ou realizassem exercícios físicos nas 24h anteriores ao teste.

Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisas com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Parecer # 1.829.301.

Desenho Experimental

Foi conduzido um estudo experimental crossover composto de três visitas experimentais em cicloergômetro. Na primeira, os indivíduos, realizaram avaliação antropométrica, teste de esforço incremental máximo e uma familiarização com as atividades autosselecionada intervalada e contínua. Na segunda e terceira visitas, os indivíduos foram submetidos a uma atividade de IAS contínua ou intervalada, de forma randomizada.

A randomização foi realizada por meio de uma tabela de números randômicos, operados de forma sigilosa. Devido as características do estudo, não houve cegamento das condições. No entanto, os avaliadores não forneceram *feedbacks* aos indivíduos durante as sessões de exercício para não influenciar as respostas perceptivas. Previamente ao início das coletas, os profissionais foram capacitados para a realização de todos os testes utilizados.

Procedimentos

Antropometria. Para determinação do índice de massa corporal (IMC) foram realizadas as medidas de massa (balança portátil PL 200, Filizola S.A., São Paulo, Brazil, precisão de 0,1 kg) e estatura (estadiômetro Professional Sanny, São Paulo, Brazil, precisão de 0,1 cm). Foi estimada densidade corporal a partir das dobras cutâneas tricipital, supra ilíaca e femoral média para mulheres [13] e peitoral, abdominal e femoral média para homens [14] utilizando (Slim Guide, Rosscraft Innovations Inc., Vancouver, Canada) com posterior cálculo do percentual de gordura pela equação de Siri [15].

Teste de exercício incremental máximo. Inicialmente os indivíduos ficaram em repouso por 10 min a fim de se estabelecer a FC de repouso. Posteriormente, o teste foi realizado em uma bicicleta esportiva (Caloi 10, Caloi, São Paulo, Brazil) de aro 26 e calibração de pneus a 100 libras acoplada a um ergômetro (RacerMate CompuTrainer, Seattle, USA) que promove resistência a roda traseira permitindo o controle de cargas em Watts. Inicialmente, foi realizado um aquecimento de 3 min a 50 W e logo após se iniciou a testagem com uma cadência entre 60 e 70 RPM em potência inicial de 50 W, sendo realizado incrementos de 30 W a cada 2 min. O teste foi encerrado quando o indivíduo foi incapaz de manter uma cadência mínima de 60 rpm. Foram realizadas a monitorização dos gases e da frequência cardíaca (FC) (Metalyzer II, CORTEX, Biophysik GmbH, Leipzig, Alemanha) com intervalo de dados a cada 20 s. A fim de estabelecer o VO_{2Pico} , foi utilizado o valor médio dos 30 s finais do teste. A frequência cardíaca mais alta alcançada no teste foi utilizada como FC máxima. Para determinação da

Potência máxima a mesma foi relativizada pelo tempo de duração no estágio, levando em consideração o tempo permanecido em determinada potência. Para caracterização da intensidade das sessões, foram mensuradas continuamente as variáveis de troca gasosa respiratória e FC. O analisador de gases foi calibrado antes de cada sessão, seguindo as instruções do fabricante.

Sessão de Familiarização. Foi iniciada 10 min após o término do teste progressivo máximo. Os indivíduos foram instruídos quanto a aplicação das escalas e foi realizada uma atividade de 6 min em IAS contínua e uma atividade intervalada composta por três estímulos com 1 min de em IAS, seguidos de recuperações de 1 min em IAS [3 x (1 min - IAS / 1 min - IAS)], com duração total de 6 min.

Variáveis perceptivas. Para medir o prazer e desprazer das atividades, foi utilizada a Escala de Sensações composta por 11 itens entre -5 (muito ruim), 0 (neutro) e +5 (muito bom) [16]. A percepção de dor foi avaliada por meio da Escala de Dor, uma escala do tipo Likert, composta por 11 itens que variam 0 (sem dor) a 10 (dor insuportável) [17]. A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi determinada através da Escala CR10 [18] e a ativação foi determinada pela escala de ativação (EA) disposta em seis itens entre 1 (Pouco ativado) e 6 (Muito ativado) [19]. As respostas referentes as escalas foram registradas nos 15 s finais de cada minuto.

Sessão contínua em intensidade autosselecionada. A sessão foi realizada em cicloergometro com as seguintes instruções:

"Você deve executar o exercício de natureza contínua por 20 min. A carga será definida por você, podendo ser ajustada sempre que julgar necessário. Selecione uma intensidade que você faria regularmente e que lhe gere prazer."

Após 3 min de aquecimento a 50 W, os indivíduos foram liberados para modular a potência. Todas as mudanças foram registradas continuamente. Ao fim das atividades, foi realizada uma volta à calma por 3 min a 50 W. Todos os ajustes de carga eram realizados exclusivamente pelos botões seletores do equipamento, com a manutenção do ritmo de pedalada entre 60 e 70 rpm. As mudanças foram realizadas exclusivamente pelos botões seletores de potência e registrados simultaneamente. Foi utilizada uma média ponderada para cada minuto, de acordo com o tempo de atividade realizado em determinada potência.

Sessão intervalada em intensidade autosselecionada. A sessão foi composta por aquecimento de 3 min a 50 W, seguido de atividade intervalada [10 x (1min - IAS / 1min - IAS)], totalizando 20 min de atividade. Foi utilizado uma volta à calma idêntica ao aquecimento. A autosseleção ocorreu de maneira semelhante à atividade contínua, podendo ser realizadas mudanças de potência a qualquer momento da atividade. As instruções padronizadas foram fornecidas aos participantes elaboradas com base em uma revisão prévia dos estudos com autosseleção, sendo adaptadas para o contexto do exercício intervalado. Sendo fornecidas as seguintes instruções:

“Você irá executar o exercício de natureza intervalada por 20 min. A carga será definida por você, podendo ser ajustada sempre que julgar necessário. A sessão será composta por 10 repetições com um minuto de estímulo seguidas de um minuto de recuperação. O estímulo deve ser realizado na maior intensidade que você faria regularmente e que lhe gere prazer, a recuperação deve ser realizada em uma intensidade que lhe permita recuperar para realizar o próximo estímulo.”

Análise Estatística

Após a verificação dos pressupostos conceituais, os dados foram representados pela média e desvio padrão e pelo intervalo de confiança de 90%. As atividades foram representadas em valores percentuais para equalizar a duração das atividades. Para a comparação das variáveis perceptivas, fisiológicas e de potência média nas diferentes condições: IAS contínuo vs. IAS intervalado autosselecionado e diferentes momentos 20%, 40%, 60%, 80% e 100%, foi realizada uma Anova Two Way com medidas repetidas.

Em complemento, foram realizadas análises do tamanho de efeito das diferenças médias padronizadas, como proposto por Cohen. Adotou-se como critério de classificação: < 0,2 - trivial; 0,2 a 0,49 - pequeno; 0,5 para 0,79 - médio; ≥ 0.8 - grande. E a análise de inferência baseada na magnitude, proposta por Hopkins et al. [20]. Os critérios utilizados para a interpretação foram: 0 - 0,49 mais improvável; 0,5 – 4,9 muito improvável; 5,0 – 24,9 improvável; 25,0 – 74,9 possível; 75 – 94,9 provável; 95 - 99,4 muito provável; 99,5 - 100 mais provável. Um teste t pareado foi realizado para que os valores de p fossem utilizados na análise de inferência baseada na magnitude. Além disso, utilizamos a comparação intraindividual das respostas afetivas médias entre as duas atividades representada visualmente pelo gráfico de Forest Plot. Os limites mínimos foram estabelecidos pela mínima diferença detectável do afeto (FS = 1.0 u.a.). As análises foram conduzidas no software Graph Pad Prism v. 5.0 (GraphPad

software, San Diego, USA) e em planilha de cálculo disponível em sportsci.org. Foi adotado um valor de $p \leq 0,05$ para diferenças estatísticas.

RESULTADOS

Dos 35 indivíduos originalmente recrutados, quatro foram excluídos ($n = 1$ - $VO_{2Máx}$ superior ao permitido; $n = 3$ - não completarem 20 min de exercício em IAS com potência $> 50W$).

Na Figura 1, estão reportados os resultados médios das variáveis fisiológicas nas atividades investigadas. Não foram encontradas interação significativa ($F_{[4,240]} = 0,733$; $p = 0,570$) para o percentual da frequência cardíaca de reserva ($\%FC_{Res}$) e para o percentual do volume máximo de oxigênio de reserva $\%VO_{2Res}$ ($F_{[4,240]} = 0,537$; $p = 0,708$). Foram encontrados efeito para tempo em ambas as atividades com ($p = 0,001$). Na análise de efeitos principais para método de exercício, não foram encontradas diferenças significativas na $\%FC_{Res}$ ($p = 0,118$), apresentando TE de 0,22 (IC_{90%} 0,45; 0,13) (Figura 2).

A análise de inferência baseada na magnitude encontrou chances de 44,0% da $\%FC_{Res}$ ser trivial entre as condições e de 55,8% em ser maior para o intervalado (Tabela 1). Para o $\%VO_{2Res}$ a análise de efeito principal (método) demonstrou diferenças significativas ($p = 0,001$), com TE de 0,47 (IC_{90%} 0,70; 0,24). A análise de inferência baseada na magnitude confirmou as diferenças significativas encontradas no presente estudo, com chances muito prováveis (97,0%) do $\%VO_{2Res}$ ser maior para o intervalado. Por fim, tanto para a $\%FC_{Res}$ quanto para o $\%VO_{2Res}$ não foram encontradas diferenças significativas nos momentos investigados. Indicando que apesar de um maior $\%VO_{2Res}$ no método intervalado, não foi possível estabelecer em que momento da atividade o consumo se diferenciou.

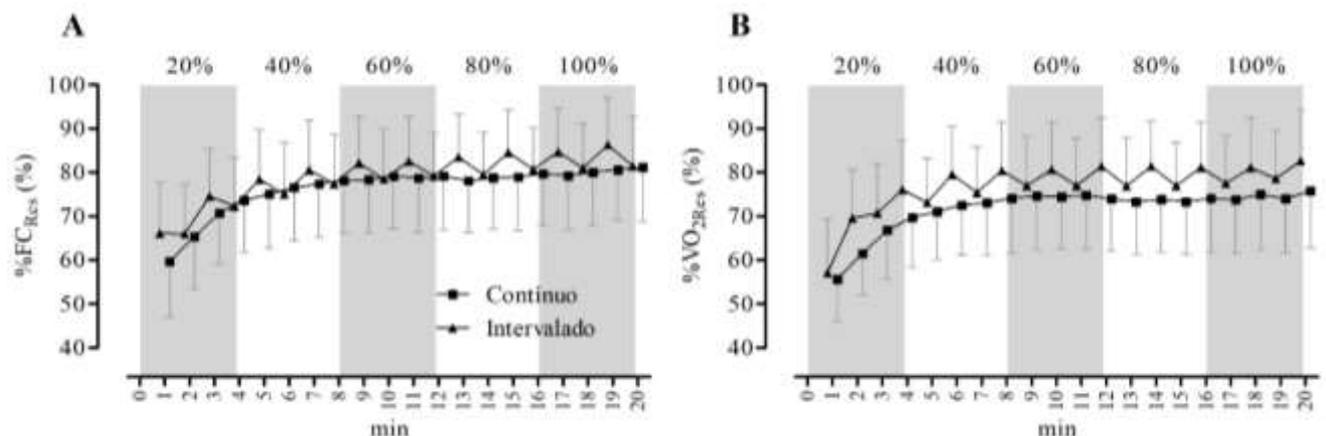


Figura 1. A - Cinética média da $\%FC_{Res}$; B - e do $VO_{2\%Res}$ durante as sessões contínua e intervalada nos momentos 20%, 40%, 60%, 80% e 100%.

Tabela 1. Comparação entre as sessões contínua e intervalada nas variáveis perceptivas e fisiológicas por inferência baseada na magnitude.

Variáveis	Média ± DP	TE	p	Chances (%) para os efeitos			Prob. (Cont/Int)	Inferência não clínica
				Maior para o Contínuo	Trivial	Maior para o Intervalado		
%FC _{Res} (%)								
Contínuo	76,4 ± 11,3	0,22	0,118	0,2%	44,0%	55,8%	0	Provavelmente Trivial ou maior para o Intervalado
Intervalado	78,7 ± 9,4			Muito Improvável	Provável	Provável		
%VO _{2Res} (%)								
Contínuo	71,8 ± 10,9	0,47	0,001	0,0%	3,0%	97,0%	1840	Muito provavel para o Intervalado
Intervalado	76,7 ± 9,9			Muito improvável	Muito improvável	Muito provável		
Afeto (u,a,)								
Contínuo	1,4 ± 2,3	-0,03	0,750	3,9%	95,1%	1,0%	4	Muito provavelmente trivial
Intervalado	1,3 ± 1,9			Muito improvável	Muito provável	Muito improvável		
Dor (u,a,)								
Contínuo	3,1 ± 1,4	-0,09	0,539	22,7%	74,6%	2,7%	10	Provavelmente trivial
Intervalado	3,0 ± 1,6			Improvável	Provável	Muito improvável		
PSE (u,a,)								
Contínuo	4,6 ± 1,5	0,07	0,599	16,6%	80,9%	2,5%	8	Provavelmente trivial
Intervalado	4,5 ± 1,5			Improvável	Provável	Muito improvável		
Ativação (u,a,)								
Contínuo	4,3 ± 1,1	-0,09	0,200	6,0%	94,0%	0,0%	612	Provavelmente trivial
Intervalado	4,2 ± 1,2			Improvável	Provável	Muito improvável		

DP - Desvio Padrão; TE - Tamanho de Efeito; p - p valor para o teste t; Prob - Probabilidades; FC_{%Res} - percentual da Frequência Cardíaca de reserva; VO_{2%Res} (%) - percentual do volume de oxigênio de reserva; u,a, - Unidade Aleatoria; PSE - Percepção Subjetiva do Esforço.

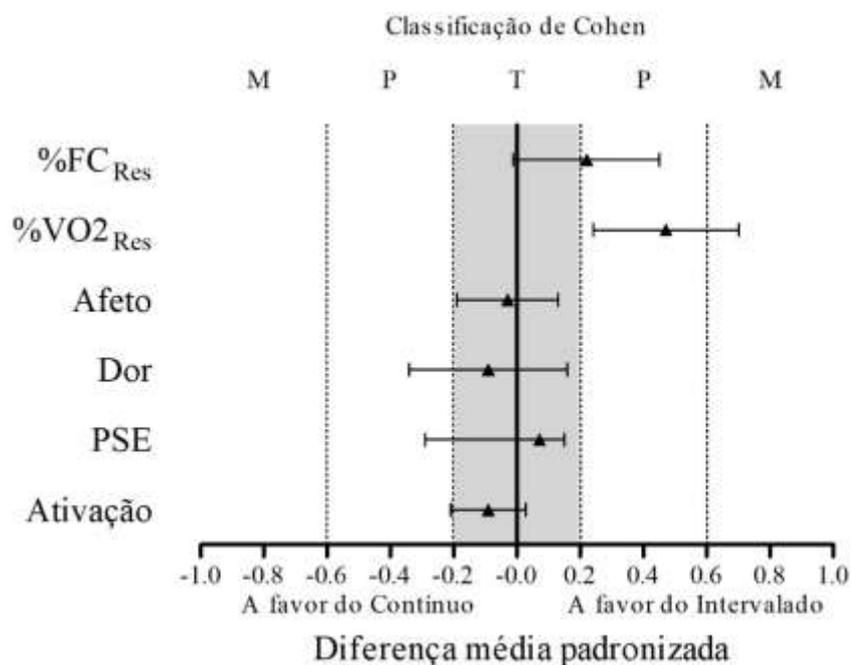


Figura 2. Respostas da diferença média padronizada e intervalo de confiança (90%) das variáveis perceptivas e fisiológicas nas atividades contínua e intervalada. T - Trivial; P - Pequeno; M - Moderado.

A Figura 3 demonstra a potência média durante as atividades contínua e intervalada. Não foi observada interação (momento vs. método) quando comparada ambas as sessões ($F_{[9,540]} = 0,814$; $p = 0,603$). Foi identificado efeito principal para tempo ($p = 0,001$), mas não foram encontradas diferenças significativas na potência média entre as atividades nos diversos momentos. Na análise de efeito principal para método de exercício, não foram encontradas diferenças significativas ($p = 0,546$). Os resultados demonstram que independente da atividade seja contínua ou intervalada existe manutenção da intensidade média.

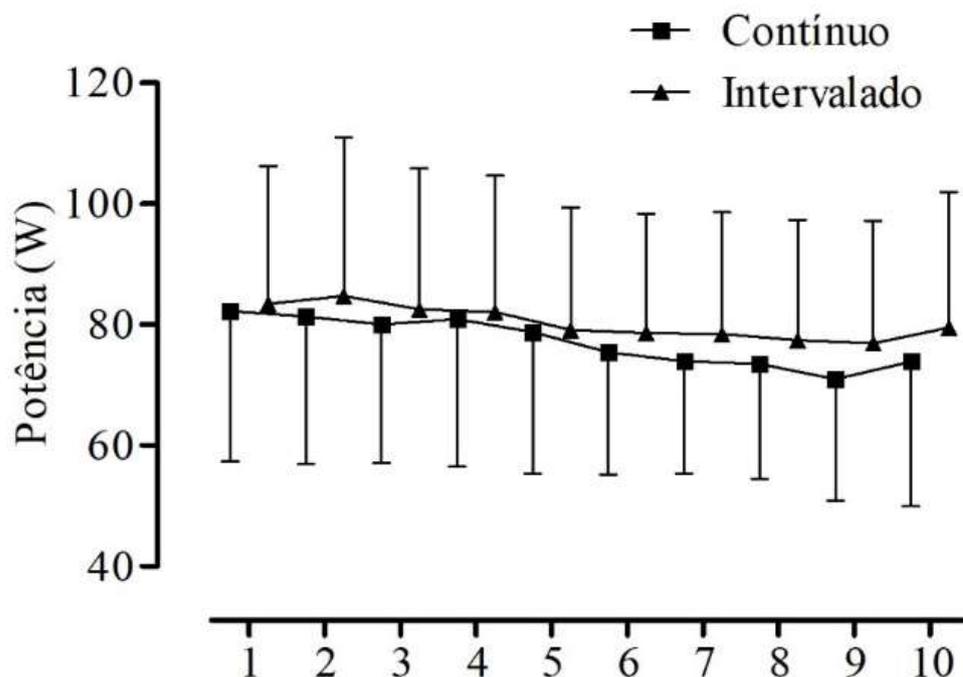


Figura 3. Comparação da potência média autosselecionada nas atividades contínua e intervalada. Para a atividade contínua, os dados estão reportados com médias a cada dois minutos e na intervalada a média de um minuto de estímulo com um minuto de recuperação.

Na Figura 4 estão reportados os resultados médios das variáveis perceptivas nos diferentes momentos das atividades contínua e intervalada. A Anova *two-way* indicou não haver interação significativa quando comparado momento vs. método de exercício para as variáveis dependentes. Afeto ($F_{[4, 240]} = 0,733$; $p = 0,570$), dor ($F_{[4,240]} = 0,414$; $p = 0,798$), PSE ($F_{[4,240]} = 0,393$; $p = 0,813$) e ativação ($F_{[4,240]} = 0,235$; $p = 0,918$). Foram encontrados diferenças significativas para efeito principal (tempo) com ($p = 0,001$) em todas as variáveis analisadas. Na análise de efeitos principais para método, não foram encontradas diferenças entre as atividades ($p = 0,750$; $0,539$; $0,599$; e $0,200$ para o afeto, dor, PSE e ativação respectivamente).

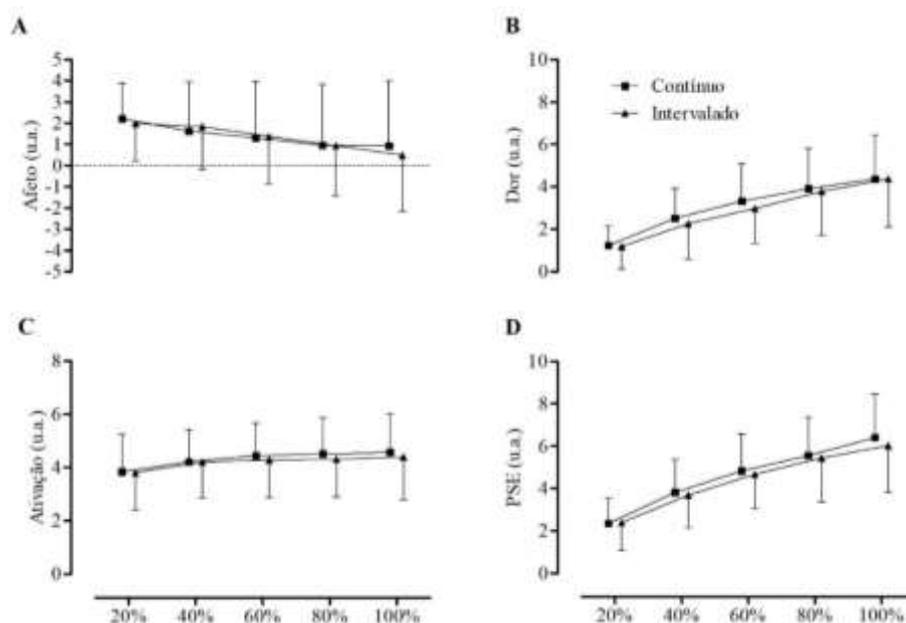


Figura 4. Comparação entre as respostas perceptivas médias nas sessões contínua e intervalada nos diferentes momentos. A - Afeto; B - Dor; C - Ativação; D - Percepção Subjetiva do Esforço (PSE); u.a. - Unidade Aleatória.

Na Figura 5 foram realizadas comparações entre as médias das respostas afetivas individuais nas duas atividades. Foi considerado um erro típico de ± 1 u.a. nas respostas de afeto. Foi observado uma proximidade das preferências individuais entre as atividades, com 36% favorável ao intervalado, 32% ao contínuo e para 32% não houve as respostas de afeto foram indiferentes.

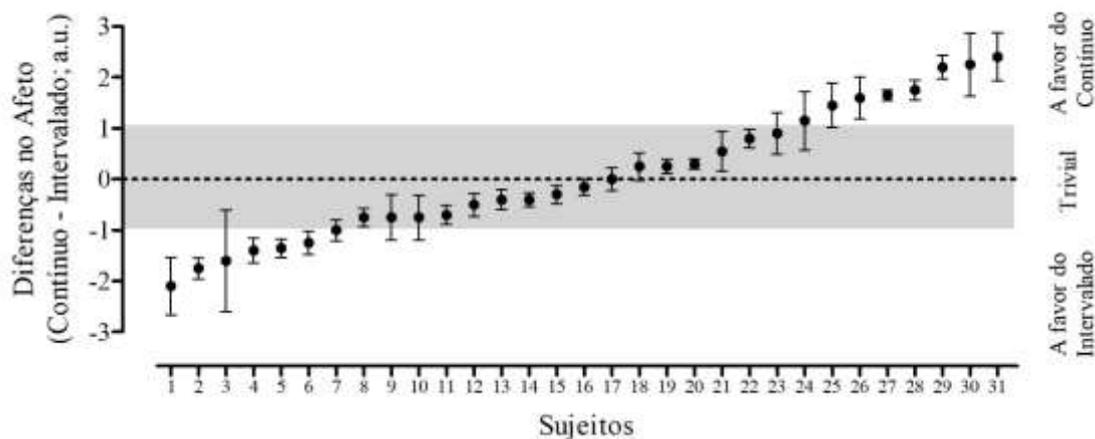


Figura 5. Diferenças médias e desvio padrão das respostas afetivas individualizadas comparando as atividades contínua e intervalada. Os valores negativos devem ser

interpretados como uma resposta de afeto superior para a sessão intervalada quando comparada com a sessão contínua. (u.a. - unidade aleatória).

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar as respostas fisiológicas, de potência e perceptivas entre atividades contínua e intervalada em IAS. Constatou-se que o modelo intervalado em IAS proporcionou para todas as respostas perceptivas classificadas como triviais pela análise de inferência baseada na magnitude. Além disso, é possível afirmar que o modelo de exercício intervalado em IAS promoveu maiores consumo de oxigênio, com o %VO_{2Res} apresentando chances muito prováveis (97%) de serem maiores para o intervalado. A potência média entre as duas condições foi semelhante, sem diferenças estatísticas em todos os momentos da atividade. Por fim, as análises individuais de afeto mostraram que para 36% dos investigados é preferível realizar a sessão intervalada, enquanto que para 32% essas respostas são indiferentes, mas se considerarmos que o intervalado pode promover respostas fisiológicas superiores, cerca de 68% dos participantes teriam benefícios tanto de prazer quanto fisiológicos.

Alguns estudos [21, 22] têm proposto diferentes parâmetros de prescrição do exercício intervalado, objetivando em parte permitir sua viabilidade e utilização em larga escala. Neste sentido, Ciolac et al. [21] propuseram a utilização de um exercício intervalado autosseleccionado usando a PSE como parâmetro e compararam a uma atividade prescrita de forma imposta pela %FC_{Res} em jovens saudáveis. Com configurações semelhantes à do presente estudo, dez estímulos de 1 min com recuperações de 1 min. As intensidades aplicadas no estudo foram de 85 %FC_{Res} ou 15 - 17 pela escala de borg no estímulo e recuperações a 50 %FC_{Res} ou PSE entre 9 - 11. Não foram encontradas diferenças significativas entre as atividades nas respostas de %FC_{Res}, sugerindo que a PSE pode ser usada para a prescrição do HIIT. Apesar dos autores avançarem na aplicabilidade prática do HIIT, o protocolo proposto necessita de uma familiarização inicial com a escala e além disso, a utilização da PSE não auxilia os indivíduos a modular suas atividades de forma prazerosa.

Em um estudo crônico, Connolly et al. [22] submeteram mulheres inativas a um protocolo autosseleccionado composto por cinco estímulos de 5 min em intensidades variáveis (5 x [5 x (30 s baixa intensidade + 20 s moderada intensidade + 10 s alta

intensidade)] / 2 min - 0%) e encontraram que esse protocolo é tão eficaz quanto realizar um exercício aeróbio contínuo por 50 min em intensidades autosselecionada. Embora os estudos supracitados mostrem efetividade do uso da autosseleção na prescrição do HIIT, os estudos não realizaram a medida do afeto, os indivíduos foram puramente orientados pela intensidade, tendo como referência a PSE ou categorias de intensidade. O que não garante respostas de afeto positivas durante sua realização. Diferentemente, do presente estudo o qual orientou os indivíduos a além de buscarem intensidades mais altas os níveis de prazer fossem mantidos.

Até onde pudemos investigar, esse é o primeiro estudo a comparar dois protocolos de exercício realizado em intensidade autosselecionada (contínuo vs. intervalado) com a mesma duração. É curioso observar que a potência autosselecionada entre os dois protocolos não apresentou diferenças significativas, possivelmente indicando a existência de mecanismos moduladores da intensidade do exercício intervalado que ajustam a intensidade média da atividade de modo semelhante à atividade contínua. As não diferenças demonstradas para as respostas de $\%FC_{Res}$ confirmam a semelhança da potência. Embora a análise de inferência indique uma possível chance de maiores valores para o intervalado, que pode ter ocorrido devido ao atraso de regulação da $\%FC_{Res}$ em estímulos mais curtos. Dos poucos estudos que compararam um HIIT a um contínuo utilizando a mesma intensidade média, Oliveira et al. [4] encontraram valores significativamente maiores ($p = 0,001$) da $\%FC_{Res}$ para a atividade intervalada. Possivelmente, pelo distúrbio metabólico causado no estímulo combinado ao tempo de recuperação inadequado, o que não foi encontrado no presente estudo.

Os resultados de $\%VO_{2Res}$ foram significativamente maiores para o protocolo intervalado, ainda que os protocolos não tenham se diferenciado na potência média. É provável que esses resultados tenham ocorrido pelas altas intensidades experimentadas, principalmente no início da atividade. O qual já foi demonstrado anteriormente, que altas intensidades em fases iniciais do exercício ampliam a contribuição oxidativa, proporcionando maior estímulo mitocondrial e aumentando o consumo de O_2 mais rapidamente [23]. Esses mecanismos resultam em um grande déficit de O_2 , gerando um aumento compensatório do consumo de oxigênio durante o restante da atividade [24], Por exemplo, Zadow et al. [25] compararam três sessões de exercício intervalado, sendo uma com o ritmo controlado por computador, uma com os participantes realizando em ritmo

autosselecionado e outra em estímulos *All-out*. Apesar da potência média ser semelhante entre as atividades, o consumo de O₂ foi maior para atividade em *All-out*, pois no início da atividade o consumo foi significativamente maior ($p < 0,01$). É interessante notar que no presente estudo, o IT gerou uma sobrecarga cardiovascular maior em 7% o que pode se traduzir em benefícios superiores, a longo prazo.

Em relação as respostas afetivas, foram encontrados valores muito próximos para as atividades contínua e intervalada com chances de 95,1% das diferenças serem triviais. É interessante destacar que esses resultados aconteceram mesmo os indivíduos tendo experimentado intensidades mais altas no intervalado. Sendo razoável supor uma contribuição direta da autosseleção, pois os indivíduos realizavam instantaneamente os ajustes necessários para que o distúrbio metabólico não se instalasse, promovendo situações de desprazer e afeto negativo.

Assim como no presente estudo, Oliveira et al. [4] compararam um protocolo realizado de maneira contínua com um de maneira intervalada com intensidades médias semelhantes. No entanto, foram encontrados um afeto significativamente menor para o HIIT, enquanto que no presente estudo não houveram diferenças. É possível que as intensidades experimentadas no estudo de Oliveira et al [4], tenha causado um acúmulo excessivo de metabolitos e combinados há uma recuperação inadequada, não permitindo que os indivíduos realizassem o próximo estímulo em equilíbrio metabólico. Resultados semelhantes ao estudo supracitado foram encontrados por Decker & Ekkekakis [8] que encontraram afeto menor para HIIT quando comparado a um CT em mulheres obesas. Entretanto, Jung et al. [9] encontraram afeto superior para o exercício intervalado quando comparado ao contínuo. Parece importante destacar que nesse estudo apesar dos estímulos serem realizados a 100% da potência pico, a recuperação se deu em intensidades muito baixas (20%) que em geral, não são utilizadas na prática do HIT. Isso permitiu uma recuperação mais adequada, o que pode ter contribuído para gerar afeto positivo. No presente estudo essas variações se deram entre 90% e 41% da potência máxima.

Assim, podemos hipotetizar que as respostas afetivas no HIIT dependem do distúrbio metabólico causado pela atividade, o qual a intensidade por si só não é a principal responsável pelas respostas de afeto. Esse cenário metabólico se dá pela integração do volume e intensidade que quando mal administrados causam acúmulo

excessivo de metabólitos e aumento da temperatura corporal ocasionando sensações de desprazer. Essa proposta se contrapõe a visão tradicional de que a intensidade é a única variável determinante para o afeto no exercício aeróbio, e esse aspecto pode indicar a necessidade de revisão das propostas relacionadas a teoria *Dual-mode* para atividades aeróbias [5, 6]. Parece interessante notar que a existência de uma inversa relação do afeto com dor e PSE como encontrados em outros estudos [4, 8].

Por fim, algumas limitações do presente estudo precisam ser consideradas. O limite mínimo de 50 W imposto pelo equipamento pode ter interferido na IAS dos indivíduos, limitando menores ajustes de potência. O tamanho do cicloergometro foi padronizado para todos os indivíduos, o que pode gerar limitações de eficiência na pedalada. Uma outra limitação do estudo se deu pela autosseleção da potência ser realizada através da interface do computrainer, no qual foram modulados apenas pela seleção da potência desejada, com ritmo fixo e não pelos modelos tradicionais de autosseleção comumente usados em ciclistas profissionais. No entanto, o modelo de botões seletores é comumente encontrado nos grandes centros de treinamento e é onde grande parte dos indivíduos inativos fisicamente dão início as suas práticas de exercício.

CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstram que o exercício intervalado autosselecionado pode ser realizado sem prejuízos às respostas afetivas em comparação com o protocolo contínuo e que apesar das potências médias serem semelhantes, o intervalado gerou uma maior sobrecarga metabólica. É possível que cronicamente tal condição proporcione maiores benefícios adaptativos. Com isso, profissionais do exercício podem orientar suas prescrições de exercício intervalado autosselecionado sem necessidade de testes anteriores com garantias de manutenção do prazer. Futuros estudos devem avaliar diferentes configurações de tempo para essa modalidade, assim como seus efeitos a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- [1] Weston M, Taylor KL, Batterham AM, Hopkins WG. Effects of low-volume high-intensity interval training (HIT) on fitness in adults: a meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports medicine* 2014;44(7):1005-17.
- [2] Billat LV. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *Sports medicine* 2001;31(1):13-31.
- [3] Kilpatrick MW, Greeley SJ, Collins LH. The Impact of Continuous and Interval Cycle Exercise on Affect and Enjoyment. *Research quarterly for exercise and sport* 2015;86(3):244-51.
- [4] Oliveira BR, Slama FA, Deslandes AC, Furtado ES, Santos TM. Continuous and high-intensity interval training: which promotes higher pleasure? *PloS one* 2013;8(11):e79965.
- [5] Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. 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 medicine* 2011;41(8):641-71.
- [6] Ekkekakis P. The Dual-Mode Theory of affective responses to exercise in metatheoretical context: I. Initial impetus, basic postulates, and philosophical framework. *International Review of Sport and Exercise Psychology* 2009;2(1):73-94.
- [7] Rhodes RE, Kates A. Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine* 2015;49(5):715-31.
- [8] 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* 2017;28:1-10.
- [9] Jung ME, Bourne JE, Little JP. 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* 2014;9(12):e114541.

[10] Ekkekakis P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. *Sports medicine* 2009;39(10):857-88.

[11] Parfitt G, Rose EA, Burgess WM. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *British journal of health psychology* 2006;11(Pt 1):39-53.

[12] ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Baltimore; 2014.

[13] Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sports and exercise* 1980;12(3):175-81.

[14] Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *The British journal of nutrition* 1978;40(3):497-504.

[15] Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition* 1993;9(5):480-91; discussion , 92.

[16] Hardy CJ, Rejeski WJ. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 1989;11(3):304-17.

[17] Cook DB, O'Connor PJ, Eubanks SA, Smith JC, Lee M. Naturally occurring muscle pain during exercise: assessment and experimental evidence. *Medicine and science in sports and exercise* 1997;29(8):999-1012.

[18] Borg G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign: Human Kinetics; 1998.

[19] Svebak S, Murgatroyd S. Metamotivational dominance: A multimethod validation of reversal theory constructs. *Journal of Personality and Social Psychology* 1985;48(1):107-16.

[20] Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise* 2009;41(1):3-13.

[21] Ciolac EG, Castro RE, Greve JM, Bacal F, Bocchi EA, Guimaraes GV. Prescribing and Regulating Exercise with RPE after Heart Transplant: A Pilot Study. *Medicine and science in sports and exercise* 2015;47(7):1321-7.

[22] Connolly LJ, Bailey SJ, Krstrup P, Fulford J, Smietanka C, Jones AM. Effects of self-paced interval and continuous training on health markers in women. *European journal of applied physiology* 2017;117(11):2281-93.

[23] Jones AM, Wilkerson DP, Vanhatalo A, Burnley M. Influence of pacing strategy on O₂ uptake and exercise tolerance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 2008;18(5):615-26.

[24] Bailey SJ, Vanhatalo A, DiMenna FJ, Wilkerson DP, Jones AM. Fast-start strategy improves VO₂ kinetics and high-intensity exercise performance. *Medicine and science in sports and exercise* 2011;43(3):457-67.

[25] Zadow EK, Gordon N, Abbiss CR, Peiffer JJ. Pacing, the missing piece of the puzzle to high-intensity interval training. *International journal of sports medicine* 2015;36(3):215-9.

3 ARTIGO - 2

ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTINUA PODE DIMINUIR O
DESPRAZER E A DOR DE UM EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE
EM HOMENS COM BAIXA APTIDÃO FÍSICA

Igor Rodrigues Damorim; Kátia Monte-Silva; Tony Meireles Santos

Revista: Brain Stimulation

RESUMO

Introdução: A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) no córtex pré-frontal dorso lateral têm se mostrado eficaz em reduzir desconforto e dor, mas ainda não foi investigada no exercício.

Objetivos: Investigar o efeito de diferentes montagens da ETCC na frequência cardíaca (FC) e nas variáveis perceptivas em homens de baixo condicionamento físico.

Métodos: 17 indivíduos foram submetidos a quatro visitas. Na primeira foi realizado um teste incremental máximo e nas subseqüentes de maneira randomizada foram submetidos a ETCC anódica, catódica ou sham, seguidos de um exercício intervalado. Durante as sessões foram mensuradas as respostas de afeto, dor, percepção subjetiva de esforço (PSE), ativação e FC. Foi realizada uma ANOVA oneway. Complementarmente, foram calculados o tamanho do efeito (TE) e a inferência baseada em magnitude (IBM).

Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das variáveis. O TE encontrado para o afeto foi de -0,31 e -0,23 para ETCC anódica e catódica, respectivamente com probabilidades de 74% para anódica e 59,8% a catódica em diminuir o desconforto. Para a dor foi encontrado TE de -0,21 na anódica e -0,41 na catódica com probabilidade de 51,6% da anódica reduzir o desconforto e de 86,7% para catódica. Na PSE, apenas a anódica reduziu a PSE com probabilidade de 63,7%, já a catódica tem 64,9% de chances em aumentar a FC.

Conclusão: Com base na IBM, nossos resultados suportam a utilização da ETCC (anódica e catódica) para amenizar desprazer e dor no HIIT em indivíduos sedentários. Apenas a anódica reduziu a PSE e a catódica aumentou a FC.

Palavras chave: Afeto; Treinamento Intervalado; ETCC.

ABSTRACT

Background: Transcranial direct current stimulation (tDCS) on the prefrontal cortex has shown effectiveness on reducing discomfort and pain; however, its effect on exercise was not investigated.

Objectives: To compare the effect of different tDCS settings on perceptual variables and heart rate (HR) in men with low physical fitness.

Methods: Participated in the study 17 subjects that were submitted to four visits. In the first one, maximal incremental test was performed following randomized trials that consisted to anodic, cathodic or sham tDCS followed by interval exercise. During the sessions were measured the affect responses, pain, rating of perceived exertion (RPE), arousal and heart rate (HR). One-way ANOVA was performed to compare methods. In addition, were calculated the Effect Size (ES) and magnitude-based inference (MBI).

Results: No significant differences were found for any of the variables. The ES for affect presented values of -0.31 and -0.23 for anodic and cathodic tDCS respectively. According MBI, it was found probabilities of 74% for anodic and 59.8% for cathodic in decreasing discomfort. For the pain was found ES -0.21 in the anodic and -0.41 in the cathodic with probability of 51.6% for anodic and 86.7% for cathodic in reducing discomfort. Only anodic reduced RPE with probability of 63.7%, whereas the cathodic one presented 64,9% chance to increase HR.

Conclusion: Based on MBI, our results support use of tDCS (anodic and cathodic) to reduce discomfort and pain of HIIT in sedentary individuals. Only anodic reduced RPE and cathodic increased HR

Keywords: Affect; HIIT; tDCS.

INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade do inglês High Intensity Interval Training (HIIT) tem se popularizado nos últimos anos pelos superiores benefícios proporcionados quando comparado ao treinamento contínuo de moderada intensidade [1]. Entretanto, alguns autores têm questionado sua adequação para populações fisicamente inativas, uma vez que para alcançar benefícios ótimos, têm-se utilizado configurações de treino que resultam em desprazer e dor, o que pode ser perigoso as respostas de afeto e para a manutenção dos indivíduos na atividade [2].

O afeto é a variável perceptiva utilizada para medir o prazer e desprazer no exercício [3] e quando as atividades são realizadas em situações prazerosas, aumenta a probabilidade de a mesma ser realizada novamente, sendo essa hipótese reforçada em recente revisão [4]. A teoria Dual-mode tem sido utilizada para explicar a modulação do afeto em atividades aeróbias, estabelecendo uma relação inversa entre as respostas afetivas e a intensidade do exercício. Em atividades de baixas intensidades, existe uma tendência de afeto positivo além de uma maior ativação do Cortéx Pré-frontal Dorso Lateral (CPF DL) esquerdo, enquanto que em intensidades mais altas, existe uma diminuição do afeto e da ativação do CPF DL esquerdo [2, 5].

Diante desse exposto, Tempest & Parfitt [6] observaram que imagens prazerosas são efetivas para ativar o CPF DL esquerdo e amenizar respostas negativas nas atividades em alta intensidade. Foram demonstradas também que a música [7] e a ingestão de carboidratos [8], são capazes de amenizar o desconforto do exercício. As evidências supracitadas demonstram a possibilidade de mudança da percepção no exercício e essas modificações parecem ocorrer também na atividade elétrica cerebral.

Outra estratégia utilizada para aumentar a atividade do CPF DL esquerdo é a Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) [9]. A ETCC consiste na aplicação de uma corrente elétrica de baixa intensidade por meio de eletrodos posicionados no couro cabeludo nas áreas cerebrais que se deseja estimular. Quando realizada de forma anódica, em geral causa aumento da excitabilidade cortical, enquanto a catódica pode gerar o efeito inverso [10, 11]. Esta técnica foi utilizada com êxito para melhorar as respostas afetivas de pacientes depressivos quando aplicada no CPF DL esquerdo [12].

A ETCC também se mostrou efetiva para a modulação da dor. Boggio et al. [13] encontraram um aumento no limiar de dor após estimulações anódicas no CPF DL esquerdo e no córtex motor (M1). Em um outro estudo, o mesmo grupo aplicou ETCC anódica em M1 e no CPF DL esquerdo para modular o aspecto emocional da dor gerado pela projeção de imagens

de eventos dolorosos [14]. Apenas estimulações no CPFDL esquerdo mostraram resultados significativos na diminuição do desconforto emocional. Parece assim que as estimulações no CPFDL esquerdo modulam tanto percepção de estímulos físicos quanto os aspectos emocionais da dor.

No que se refere ao uso da ETCC para reduzir o desconforto no exercício, Angius et al. [15] não encontraram resultados significativos para a redução da dor e percepção de esforço (PSE) quando a ETCC anódica foi aplicada em M1, sendo a dor induzida por uma atividade em cicloergômetro a 70% da potência máxima ($W_{Máx}$) até a exaustão. Resultados semelhantes para a PSE foram encontrados no estudo de Vitor-Costa et al. [16]. Com o objetivo de diminuir o desprazer de uma atividade contínua, Okano et al. [17], submetem indivíduos a ETCC anódica no córtex temporal esquerdo e não foram encontrados resultados significativos. Assim, é possível hipotetizar que a estimulação em M1 parece não modular as respostas perceptivas no exercício e que as sensações da atividade sejam controladas por outras áreas cerebrais.

Considerando a superioridade do HIIT em gerar benefícios fisiológicos no exercício, e que sua realização pode causar níveis elevados de desprazer e dor [1, 3, 18], parece ser interessante investigar estratégias que amenizem percepções desprazerosas durante o exercício, a fim de minimizar as experiências negativas na atividade e suas potenciais consequências. Dentre as estratégias existentes, a ETCC tem se destacado nos últimos anos no campo do exercício e apesar da não eficácia de estudos anteriores na redução do desconforto, acredita-se que o CPFDL esquerdo possa proporcionar modulação da percepção do exercício, pois a mesma já se mostrou capaz de modular o afeto em situações sem exercício, mas ainda não foi investigada combinada com o exercício. Em complemento, é possível que os resultados durante o exercício sejam diferentes dos encontrados no repouso e para além disso, a polaridade catódica tem sido pouco investigada. Assim, o objetivo do estudo foi comparar as respostas de afeto, dor, PSE, ativação e frequência cardíaca (FC), durante um HIIT utilizando a ETCC anódica e catódica no CPFDL esquerdo em homens de baixo condicionamento físico.

MÉTODOS

Participantes

Foram recrutados homens adultos com baixa aptidão física e classificados como baixo risco para atividades físicas. Foram excluídos indivíduos com volume pico de oxigênio (VO_{2Pico}) superior a $39,6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Percentil 33 do American College Sports Medicine - ACSM) [19], além daqueles que possuíssem qualquer enfermidade, limitações articulares ou funcionais, qualquer dispositivo metálico no corpo, histórico de crises convulsivas e epilepsia,

presença de marca passo e desordens neurológicas, ou que faziam uso de medicações ansiolíticas, antidepressivas, ilícitas ou qualquer outra substância que altere o nível de excitabilidade corticoespinal ou as respostas cardiovasculares ao exercício. Após aplicado os critérios de exclusão, participaram do estudo 17 indivíduos. As características da amostra estão descritas na Tabela 1. Todos os indivíduos foram solicitados a não realizar atividades físicas vigorosa durante o experimento ou realizar consumo de estimulantes. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal de Pernambuco do Centro de Ciências da Saúde em pesquisas com seres humanos (#1.829.301).

Tabela 1. Características da amostra (n = 17)

Variáveis	Média ± DP
Idade (Anos)	24,2 ± 3,9
Peso (kg)	82,2 ± 17,4
Estatura (cm)	175 ± 7,56
IMC (kg.m ²)	26,4 ± 5,2
% Gordura (%)	18,0 ± 0,6
FC _{Repouso} (bpm)	83,7 ± 13,5
VO _{2Pico}	35,5 ± 4,0

DP - Desvio padrão.

Protocolo experimental

Foi realizado um estudo experimental (*crossover*), randomizado, *sham*-controlado e duplo cego com um total de quatro visitas. Na primeira, os indivíduos assinaram o TCLE e responderam a estratificação de risco, logo após, foram realizadas as medidas antropométricas, familiarização às escalas e a um teste de esforço incremental máximo. Nas visitas subsequentes, em ordem randomizada contrabalanceada, os indivíduos foram submetidos a três sessões experimentais de ETCC no CPFDL esquerdo: anódica, catódica ou Sham, seguidas de um HIIT por 20 min (Figure 1). Foram realizadas as medidas perceptivas e de FC nos momentos pré e durante o exercício. Foi adotado um intervalo mínimo de 8 dias e máximo de 15 dias entre as sessões experimentais.

A randomização foi realizada de forma sigilosa, por meio de uma tabela de números randômicos. Os dados foram transcritos para envelopes numerados e opacos. Todos os indivíduos e profissionais responsáveis pela medida foram cegos, quanto as intervenções e aos desfechos do estudo. Sendo um profissional responsável pela aplicação da ETCC e outro

responsável por coletar as medidas durante a atividade. Além disso, todos os profissionais foram treinados previamente para a realização das medidas.

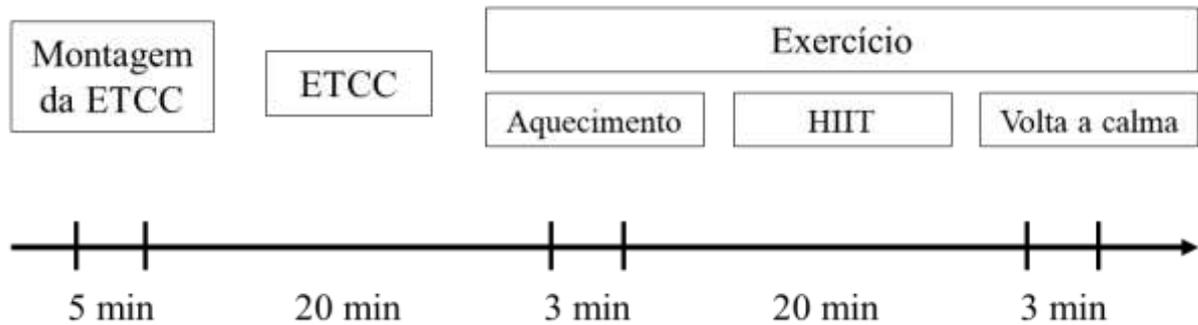


Figura 1. Linha do tempo das sessões experimentais.

Legenda: ETCC – Estimulação transcraniana por corrente contínua; HIIT – Treinamento intervalado de alta intensidade.

Procedimentos

Composição corporal e índices ponderais. Para determinação do índice de massa corporal (IMC), foram realizadas as medidas de massa e estatura. Em complemento, foi realizada a estimativa da densidade corporal, a partir das dobras cutâneas: peitoral, abdominal e femoral média [20]. Posteriormente foi realizado o cálculo do percentual de gordura através da equação proposta por Siri [21].

Teste Incremental Máximo. Um teste incremental máximo em cicloergômetro (RacerMate CompuTrainer, Seattle, USA) foi realizado na primeira visita, a fim de estabelecer a potência máxima e adotar os critérios de exclusão. O mesmo se iniciou com um aquecimento de 3 min. Em seguida, foi mantida uma potência de 50 W, com incrementos de 30 W a cada 2 min. O teste foi finalizado na incapacidade da manutenção de uma cadência mínima de 60 rpm pelo indivíduo. Durante todo o teste foi realizada a monitorização dos gases e da FC para a estabelecer o consumo de pico de oxigênio (VO_{2Pico}) e a frequência cardíaca máxima ($FC_{Máx}$). O analisador de gases (Metalyzer 2B, Cortex Biophysik, Leipzig, Germany) foi calibrado seguindo as instruções do fabricante. As medidas de gases foram realizadas pelo equipamento a cada 20 s. O VO_{2Pico} foi determinado pela média dos 30 s finais do teste.

Variáveis perceptivas. O afeto foi quantificado através da escala de sensações e a ativação percebida por meio da escala de Ativação. A escala de sensações é composta por 11 itens entre

-5 (Muito ruim) e +5 (muito bom) tendo 0 como Neutro [22]. A escala de ativação consiste de 6 itens entre 1 (Pouco ativado) e 6 (Muito ativado) [23]. Para a PSE, foi utilizada a escala CR10 [24]. A percepção de dor foi quantificada por meio da Escala de Dor que é uma escala do tipo *likert* composta por 11 itens que variam entre 0 (sem dor) a 10 (dor insuportável) [25]. As escalas foram aplicadas nos 15 s finais de cada minuto do exercício.

Estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC). Foi aplicada uma corrente elétrica contínua de baixa intensidade por meio de eletrodos na superfície da cabeça através de um eletroestimulador (Neuroconn, - Alemanha). Os eletrodos são compostos por borracha condutora de eletricidade e envoltos por esponjas embebidas em soro fisiológico.

As sessões de ETCC foram iniciadas com os indivíduos sentados em uma cadeira. A estimulação foi aplicada com uma intensidade de 2 mA e duração de 20 min. Afim de estimular o CPFDL esquerdo, os eletrodos foram posicionados na área F3 do sistema 10-20 de EEG. A ETCC em F3 foi aplicada através de dois eletrodos fixados por cintas elásticas, ambos com 35 cm² (7 x 5 cm) de tamanho. Para corrente anódica o ânodo foi posicionado em F3 enquanto o catodo foi posicionado na supra orbitaria contralateral (FP2). Para a corrente catódica foi utilizada o inverso da anódica. Na estimulação sham, foi utilizada a mesma montagem, no entanto, o aparelho de estimulação foi desligado 30 s após o início e foram realizadas correntes de forma aleatória entre anódica e catódica em F3 [26].

Os indivíduos e o avaliador não estavam cientes de qual tipo de estimulação foi administrada. Um pesquisador experiente que não esteja envolvido diretamente com as sessões de exercício foi responsável pela aplicação da ETCC.

Protocolo exercício intervalado. Foi realizado um aquecimento de 3 min a 50 W. Em seguida, os indivíduos realizaram 10 estímulos de 1 min a 90% da ($W_{máx}$) com recuperação de 1 min a 40% da ($W_{Máx}$) [10 x (1min – 90% / 1min - 40%)], totalizando 20 min de atividade. A intensidade média da atividade foi 65%, a relação estímulo recuperação de 1:1. Em seguida, foi utilizada uma volta à calma com 3 min a 50 W. A Frequência Cardíaca (FC) foi monitorada continuamente durante toda a atividade através do monitor de FC (RS800CX, Polar Electro OY, Kempele, Finlândia).

Análise estatística

Após a verificação de todos os pressupostos conceituais, os dados foram representados pela média \pm desvio padrão e pelo intervalo de confiança de 90%. O teste de D'agostino Pearson

foi utilizado para estabelecer a normalidade das variáveis utilizadas. Para comparar as respostas médias dos seis minutos finais de cada sessão nas variáveis: afeto, dor, PSE, ativação e FC com as três montagens ETCC - F3 anódica, catódica ou sham, foi realizada uma ANOVA one way. A mesma análise foi realizada para comparar as medidas pré-exercício das respostas de afeto. A opção por utilizar o terço final da atividade é baseada em publicação recente que considera os minutos finais como os mais relevantes para um possível retorno a atividade [27].

Complementarmente, foi realizado o cálculo do tamanho de efeito das diferenças médias padronizadas, como proposto por Cohen utilizando a seguinte classificação: < 0.20 - trivial; 0.20 a 0.59 - pequeno; 0.60 a 1.20 – médio. Os dados foram interpretados pela inferência baseada na magnitude (valor de limiar para diferença de média padrão = 0.20; graus de liberdade = 16) como proposto por Hopkins et al. [28]. Os critérios utilizados para a interpretação foram: 0 - 0,49 Mais improvável; 0,5 – 4,9 Muito improvável; 5,0 – 24,9 Improvável; 25,0 – 74,9 Possível; 75 – 94,9 Provável; 95 - 99,4 Muito provável; 99,5 - 100 Mais provável. Por fim, foi realizado um teste t para as comparações entre as montagens para que os valores de p fossem utilizados na inferência baseada na magnitude.

As análises foram conduzidas no software Graph Pad Prism v. 5.0 (GraphPad software, San Diego, USA) e em planilha de cálculo disponível em sportsci.org. Foi adotado um valor de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Dos 19 participantes recrutados, dois foram excluídos por apresentarem VO_{2Max} superior a $39,6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, um dos critérios de exclusão adotado pelo presente estudo para garantir que todos fossem de baixo condicionamento físico.

Na Figure 2 estão representados os resultados das variáveis analisadas com o ES e intervalo de confiança (90%) e na Table 2 estão representadas as médias, desvio padrão, ES, valor de p e as chances para os efeitos da ETCC acontecerem em valores percentuais, além disso estão reportados os valores de odds e a interpretação na inferência não clínica para as diferentes montagens da ETCC.

Afeto. Não foram encontradas diferenças significativas para as medidas de afeto pré-exercício. Durante o exercício, a análise de Anova *one way* de medidas repetidas não indicou diferenças significativas entre o afeto quando comparada as diferentes montagens ($p = 0,078$). O ES encontrado para o afeto foi de -0,31 e -0,23 para ETCC anódica e catódica, respectivamente. As referidas montagens apresentaram, probabilidade de 74% para anódica e 59,8% para a

catódica de serem eficazes na redução do desconforto proporcionado pela intensidade do exercício. A análise de inferência baseada na magnitude indica resultados triviais quando comparada as estimulações, demonstrando que o afeto pode ser modulado por ambas as correntes anódica ou catódica (Tabela 2 e Figura 2).

Dor. Quando avaliada as médias entre as montagens, não foram encontradas diferenças significativas para a dor ($p = 0,203$). Para a análise de inferência baseada na magnitude, foram observadas reduções da dor, com TE de $-0,21$ na anódica e $-0,41$ para a catódica (Figure 2), com probabilidade de 51,6% da anódica reduzir o desconforto e de 86,7% na catódica, ambas comparadas a sham. Quando comparadas as duas montagens, a inferência baseada na magnitude demonstrou chances dos resultados serem possivelmente triviais ou maior para a catódica (Table 2).

PSE. Os resultados da Análise na Anova *one way* não mostraram diferenças significativas na PSE entre as atividades ($p = 0,368$). Na análise de inferência baseada na magnitude para a PSE, apenas a estimulação anódica mostrou probabilidade de 63,7% em reduzi-la para uma atividade intervalada com TE de $-0,27$. Na comparação catódica vs. sham o TE foi de $-0,12$ (Figure 2). Quando comparadas ambas estimulações os resultados indicaram chances não claras de redução da PSE (Table 2).

Ativação. A Anova *one way* não revelou significância quando comparada a ativação média de cada atividade com as diferentes montagens ($p = 0,762$). Ratificando os resultados dos testes de hipóteses, em todas as comparações a ativação não demonstrou chances superiores para as diferentes montagens com resultados triviais, ver Tabela 2.

Frequência cardíaca. Os resultados da média de FC comparando as diferentes montagens estão reportados na Tabela 2 e Figura 2. Não foram observadas diferenças significativas para FC entre as montagens ($p = 0,115$). Os resultados de inferência baseada na magnitude demonstraram que a estimulação catódica apresenta 64,9% de chances em aumentar a FC de um exercício intervalado com TE de $-0,32$, enquanto que a anódica demonstrou chances similares quando comparada a sham. Na comparação das duas estimulações anódica vs. catódica, foram encontradas chances possíveis de serem triviais ou maiores para a catódica com TE $0,25$, ainda que para a mesma intensidade de exercício tenha sido aplicada.

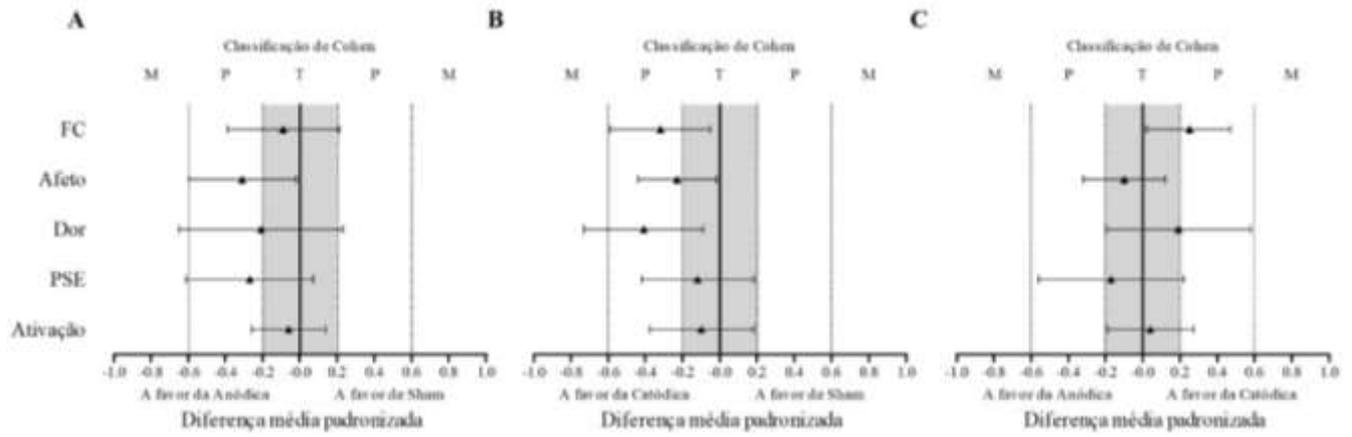


Figure 2. Diferenças e intervalo de confiança (90%) das médias de afeto, dor, PSE, ativação e FC em diferentes montagens de ETCC no treinamento intervalado. (A) Comparação Anódica vs. Sham; (B) Comparação Catódica vs. Sham; (C) Comparação Anódica vs. Catódica. T - trivial; P - Pequeno; M - Moderado.

Tabela 2. média, Desvio padrão, tamanho de efeito, valor de p e inferência baseada na magnitude dos seis minutos finais de cada sessão.

Variáveis	Média ± DP	Média ± DP	TE	p	Chances (%) para os efeitos:			Odds	Inferência não clínica
					Maior para	Trivial	Maior para		
Anódica x Sham									
Afeto (u.a.)	-0,1 ± 2,8	-0,1 ± 2,5	-0,31	0,082	74%	26%	0%	0	Possivelmente trivial ou maior para Anódica
Dor (u.a.)	5,8 ± 2,1	6,2 ± 1,7	-0,21	0,413	52%	42%	6%	17	Inclaro: chances similares para as montagens
PSE (u.a.)	7,0 ± 2,1	7,5 ± 1,9	-0,27	0,188	64%	35%	2%	118	Possivelmente trivial ou maior para Anódica
Ativação (u.a.)	4,6 ± 1,3	4,5 ± 1,4	-0,06	0,615	12%	86%	2%	0	Provavelmente Trivial
FC% _{Res} (%)	170,6 ± 12,8	169,3 ± 15,2	-0,09	0,604	26%	68%	5%	0	Inclaro: chances similares para as montagens
Catódica x Sham									
Afeto (u.a.)	-0,3 ± 2,6	-0,1 ± 2,5	-0,23	0,071	60%	40%	0%	0	Possivelmente trivial ou maior para Catódica
Dor (u.a.)	5,4 ± 2,2	6,2 ± 1,7	-0,41	0,039	87%	13%	0%	3160	Provavelmente Catódica
PSE (u.a.)	7,3 ± 1,7	7,5 ± 1,9	-0,12	0,497	33%	63%	4%	11	Possivelmente trivial ou maior para Catódica
Ativação (u.a.)	4,7 ± 1,4	4,5 ± 1,4	-0,10	0,546	27%	69%	4%	0	Possivelmente Trivial
FC% _{Res} (%)	173,8 ± 12,9	169,3 ± 15,2	-0,32	0,058	77%	23%	5%	0	Provavelmente Catódica
Anódica x Catódica									
Afeto (u.a.)	-0,1 ± 2,8	-0,3 ± 2,6	-0,10	0,444	22%	76%	2%	0	Provavelmente Trivial
Dor (u.a.)	5,8 ± 2,1	5,4 ± 2,2	0,19	0,407	5%	47%	48%	0	Possivelmente trivial ou maior para Catódica
PSE (u.a.)	7,0 ± 2,1	7,3 ± 1,7	-0,17	0,456	45%	50%	6%	13	Inclaro: chances similares para as montagens
Ativação (u.a.)	4,6 ± 1,3	4,7 ± 1,4	0,04	0,763	4%	84%	12%	3	Provavelmente Trivial
FC% _{Res} (%)	170,6 ± 12,8	173,8 ± 12,9	0,25	0,069	0%	35%	65%	1270	Possivelmente trivial ou maior para Catódica

DP - Desvio padrão; TE - Tamanho de efeito; p - valor de p para o teste t; FC%_{Res} - Percentual da frequência cardíaca de reserva; PSE - Percepção subjetiva de esforço; u.a. - Unidade aleatória.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar o efeito da ETCC aplicada em diferentes montagens (anódica e catódica) sobre o CPFDL esquerdo nas respostas perceptivas de afeto, dor, PSE, ativação e de FC em um exercício intervalado de alta intensidade tradicionalmente vinculado a percepções de desprazer na atividade. As análises da testagem de hipótese não demonstraram diferenças significativas entre as três montagens para todas as variáveis analisadas. No entanto, a análise de inferência baseada na magnitude demonstrou que a estimulação anódica possivelmente diminui o desprazer (aumenta o afeto) e a percepção do esforço, enquanto que a catódica possivelmente diminui o desprazer, a dor e aumenta a FC quando comparadas com *sham*. Na comparação das duas estimulações, a catódica possivelmente pode ser trivial ou melhor para reduzir a dor e aumentar a FC.

Até onde pudemos investigar, esse é o segundo estudo a explorar os efeitos da ETCC sobre as respostas afetivas. Em estudo anterior, Okano et al. [17] não encontraram redução do desprazer na atividade em cicloergômetro quando submeteram adultos sedentários a estimulação anódica no córtex insular esquerdo. Essa configuração já tinha se mostrado efetiva na redução da PSE no exercício incremental máximo [11] e por isso era esperado que reduzisse o desprazer de uma atividade contínua realizada a 81.6 ± 6.3 %FC_{Res} por 30 min. Como no presente estudo, as análises de hipóteses paramétricas não identificaram diferenças entre as montagens. Entretanto, buscando ampliar os achados sobre a utilização da ETCC e seus efeitos nas respostas afetivas, foram realizadas análises de inferência baseada na magnitude [28]. Quando comparadas com *sham*, a estimulação cerebral anódica demonstrou chances de reduzir o desprazer em 74% e a catódica em 59,8%. Esses resultados já eram esperados, pois a influência da estimulação anódica no afeto já foi evidenciada anteriormente [14]. Assim, é possível estabelecer que diferente do córtex insular esquerdo, o CPFDL esquerdo pode diminuir o desprazer no exercício independente da polaridade da estimulação.

Os mecanismos dessa modulação se deram pelo controle das emoções serem influenciados por um circuito formado entre o córtex pré-frontal, hipotálamo e a amígdala [29]. A amígdala recebe informações dos órgãos sensoriais, que são interpretados no hipotálamo e julgados pelo córtex pré-frontal [30]. O córtex pré-frontal especificamente, é regulado por áreas bilaterais, no qual estímulos prazerosos são interpretados pelo

CPF DL esquerdo e estímulos desprazerosos no CPF DL direito [31]. É no córtex pré-frontal que podemos decidir uma reação a determinada emoção e as evidências apontam que uma maior ativação do CPF DL esquerdo está associada a julgamentos mais positivos, explicando os resultados encontrados [31]. Por outro lado, de forma inesperada, foi observada redução do desprazer com a utilização da corrente catódica. Uma possível explicação é a ocorrência de plasticidade homeostática, no qual, há um mecanismo protetivo do córtex quando combinadas duas atividades: a associação da ETCC catódica (efeito inibitório) com atividades de alta intensidade que em geral promovem depressão da excitabilidade cortical [32, 33]. Em conjunto, causam um efeito rebote e promovem um aumento da excitabilidade do córtex, o que pode ter contribuído para diminuição do desconforto na atividade. Outra explicação possível está relacionada aos efeitos da corrente anódica em FP2 (eletrodo de referência), que pode ter contribuído de forma ativa na estimulação do giro frontal superior e da insula anterior, com funções relevantes no controle das percepções de prazer e desprazer [34].

O processamento da dor no sistema nervoso central pode ser gerado por diferentes mecanismos (nociceptivo, neuropático ou emocional). A maioria dos estudos que investigaram o efeito analgésico da ETCC sem exercício demonstraram que estimulações anódicas sobre M1 e sobre o CPF DL esquerdo são as mais efetivas para a diminuição da dor [35, 36]. Neste sentido, Angius et al. [15] aplicaram a ETCC anódica em M1 objetivando diminuir a dor provocada pelo exercício, não tendo sido encontrados resultados significativos ($p = 0.47$). Os autores concluíram que possivelmente M1 não exercia influência na percepção do exercício e que outras áreas deveriam ser investigadas. Com o intuito de ampliar os achados de Angius et al. [15], no presente estudo a ETCC foi aplicada sobre o CPF DL esquerdo, não sendo encontradas reduções dos níveis de dor para uma atividade intervalada de alta intensidade. Porém, a análise de magnitude demonstrou que provavelmente a corrente catódica pode reduzir a dor no exercício em (87,7%) com TE -0,41.

Assim como no afeto, a diminuição da dor por uma corrente catódica ocorreu de forma inesperada, pois a literatura tem apontado que em situações sem exercício a montagem mais eficaz é a anódica no CPF DL esquerdo [14]. É possível hipotetizar que a combinação de corrente anódica e exercício pode não modular a dor e mais estudos precisam investigar os mecanismos para os resultados encontrados, pois o controle do

afeto e da dor parecem ocorrer por mecanismos diferentes. A redução da dor com ETCC catódica aplicada no CPFDL esquerdo encontrada no presente estudo demonstra que a dor no exercício parece ser controlada por áreas relacionadas a emoção, mediadas pela ativação do córtex insular anterior, córtex cingulado anterior, e componentes do sistema límbico [37] e não por áreas motoras como os estudos anteriores esperavam [15].

Diversos estudos [11, 16, 17, 38] já investigaram os efeitos da ETCC sobre a PSE e apenas Okano et al. [11] encontraram modulações dessa variável com estimulações anódicas no córtex insular. Embora Barwood et al. [38] e Okano et al. [17] não tenham encontrado reduções da PSE, ainda que utilizando a mesma montagem de Okano et al. [11]. No presente estudo, diferentemente da dor, apenas a corrente anódica no CPFDL esquerdo modulou a PSE. Os resultados da ETCC sobre a PSE devem ser interpretados com cautela, pois parece existir influência do nível de treinamento nas respostas encontradas. Por exemplo, indivíduos treinados reduziram a PSE em uma atividade realizada até a exaustão máxima [11], enquanto que em destreinados ela não sofreu modificações, como encontrado no presente estudo. Além disso, Lattari et al. [39] encontraram aumento no desempenho com ETCC no CPFDL esquerdo, sem contudo ter ocorrido modulação da PSE, ainda que o tempo em atividade tenha sido maior. Por isso, estudos com neuroimagem, diferentes montagens, intensidades de exercício e grupos populacionais devem ser realizados para elucidar o controle neural da PSE no exercício.

Dos estudos que investigaram a FC durante o exercício após uma ETCC anódica, não encontraram mudanças significativas nesta variável [11, 15-17, 38]. Resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo para a estimulação anódica, porém foram encontradas chances de 77,4 % da corrente catódica gerar uma redução da FC durante o exercício quando comparada a sham. Esses achados parecem demonstrar que a corrente catódica pode modular os mecanismos de controle da FC mesmo que a atividade seja realizada na mesma intensidade.

Possíveis limitações do presente estudo precisam ser explanadas. Não foi possível utilizar exames de imagens durante a atividade, a fim de identificar a propagação exata da corrente elétrica quando combinada ETCC e exercício. Uma outra limitação gerada pela ausência de exames de imagens é que os mecanismos neurofisiológicos do controle das variáveis perceptivas e de FC são concluídas apenas de forma hipotética. No entanto, os achados do presente estudo fornecem dados novos quanto a influência exercida da

polaridade anódica no exercício. Por fim, as respostas perceptivas em geral, são individualizadas com limiares e percepções diferentes para uma mesma atividade, criando grande amplitude de resultados e contribuindo para a não significância das diferenças investigadas. Em conjunto, em situações de muito desconforto e nas altas intensidades, as percepções ao exercício ficam menos sensíveis, diminuindo a precisão dessas respostas [24]. Por isso, o uso da inferência baseada na magnitude foi utilizada por ser uma análise de maior sensibilidade para a interpretação dos dados, pois considera de maneira mais criteriosa as médias e os intervalos de confiança, potencializando os achados. Outros estudos devem utilizá-la, a fim de ampliar os achados da ETCC, contribuindo de forma mais significativa para o entendimento das respostas ao exercício. Além disso, o caminho e a magnitude do campo elétrico percorrido pela ETCC sofrem influência de fatores estruturais como a formação craniana, limites regionais e da espessura do líquido, cefalorraquidiano, [40] tornando as respostas a ETCC individualizadas, contribuindo ainda mais para a amplitude dos dados. Outros estudos devem investigar o efeito da ETCC aplicada durante o exercício e o seu efeito em várias sessões.

CONCLUSÃO

Com base na magnitude baseada na inferência, nossos resultados sugerem a utilização da ETCC (tanto catódica quanto anódica) no CPFDL esquerdo como estratégia de amenização do desconforto de um exercício intervalado em indivíduos sedentários, enquanto que chances de reduções dos níveis de dor foram encontrados apenas com estimulações catódicas. Diante da efetividade tanto para o afeto quanto para a dor recomenda-se utilização da ETCC catódica sobre o CPFDL esquerdo a fim de amenizar a negatização do afeto e reduzir o desconforto.

REFERÊNCIAS

- [1] Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports medicine* 2013;43(5):313-38.
- [2] Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. 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 medicine* 2011;41(8):641-71.
- [3] Ladwig MA, Hartman ME, Ekkekakis P. AFFECT-BASED EXERCISE PRESCRIPTION: An Idea Whose Time Has Come? *ACSM's Health & Fitness Journal* 2017;21(5):10-5.
- [4] Rhodes RE, Kates A. Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine* 2015;49(5):715-31.
- [5] Ekkekakis P. The Dual-Mode Theory of affective responses to exercise in metatheoretical context: II. Bodiless heads, ethereal cognitive schemata, and other improbable dualistic creatures, exercising. *International Review of Sport and Exercise Psychology* 2009;2(2):139-60.
- [6] Tempest G, Parfitt G. Imagery use and affective responses during exercise: an examination of cerebral hemodynamics using near-infrared spectroscopy. *Journal of sport & exercise psychology* 2013;35(5):503-13.
- [7] Bigliassi M, Karageorghis CI, Hoy GK, Layne GS. The Way You Make Me Feel : Psychological and cerebral responses to music during real-life physical activity. *Psychology of Sport and Exercise* 2018.
- [8] Qin L, Wong SH, Sun FH, Huang Y, Sheridan S, Sit CHP. The effect of carbohydrate and protein co-ingestion on energy substrate metabolism, sense of effort, and affective responses during prolonged strenuous endurance exercise. *Physiology & behavior* 2017;174:170-7.

- [9] Maeoka H, Matsuo A, Hiyamizu M, Morioka S, Ando H. Influence of transcranial direct current stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex on pain related emotions: a study using electroencephalographic power spectrum analysis. *Neuroscience letters* 2012;512(1):12-6.
- [10] Montenegro RA, Farinatti Pde T, Fontes EB, Soares PP, Cunha FA, Gurgel JL, et al. Transcranial direct current stimulation influences the cardiac autonomic nervous control. *Neuroscience letters* 2011;497(1):32-6.
- [11] Okano AH, Fontes EB, Montenegro RA, Farinatti Pde T, Cyrino ES, Li LM, et al. Brain stimulation modulates the autonomic nervous system, rating of perceived exertion and performance during maximal exercise. *British journal of sports medicine* 2015;49(18):1213-8.
- [12] Brunoni AR, Ferrucci R, Fregni F, Boggio PS, Priori A. Transcranial direct current stimulation for the treatment of major depressive disorder: a summary of preclinical, clinical and translational findings. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry* 2012;39(1):9-16.
- [13] Boggio PS, Zaghi S, Lopes M, Fregni F. Modulatory effects of anodal transcranial direct current stimulation on perception and pain thresholds in healthy volunteers. *European journal of neurology* 2008;15(10):1124-30.
- [14] Boggio PS, Zaghi S, Fregni F. Modulation of emotions associated with images of human pain using anodal transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuropsychologia* 2009;47(1):212-7.
- [15] Angius L, Hopker JG, Marcora SM, Mauger AR. The effect of transcranial direct current stimulation of the motor cortex on exercise-induced pain. *European journal of applied physiology* 2015;115(11):2311-9.
- [16] Vitor-Costa M, Okuno NM, Bortolotti H, Bertollo M, Boggio PS, Fregni F, et al. Improving Cycling Performance: Transcranial Direct Current Stimulation Increases Time to Exhaustion in Cycling. *PloS one* 2015;10(12):e0144916.
- [17] Okano AH, Machado DGS, Oliveira Neto L, Farias-Junior LF, Agricola PMD, Arruda A, et al. Can Transcranial Direct Current Stimulation Modulate Psychophysiological Response in Sedentary Men during Vigorous Aerobic Exercise? *International journal of sports medicine* 2017;38(7):493-500.
- [18] Oliveira BR, Slama FA, Deslandes AC, Furtado ES, Santos TM. Continuous and high-intensity interval training: which promotes higher pleasure? *PloS one* 2013;8(11):e79965.
- [19] ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Baltimore; 2014.

- [20] Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *The British journal of nutrition* 1978;40(3):497-504.
- [21] Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition* 1993;9(5):480-91; discussion , 92.
- [22] Hardy CJ, Rejeski WJ. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 1989;11(3):304-17.
- [23] Svebak S, Murgatroyd S. Metamotivational dominance: A multimethod validation of reversal theory constructs. *Journal of Personality and Social Psychology* 1985;48(1):107-16.
- [24] Borg G. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Champaign: Human Kinetics; 1998.
- [25] Cook DB, O'Connor PJ, Eubanks SA, Smith JC, Lee M. Naturally occurring muscle pain during exercise: assessment and experimental evidence. *Medicine and science in sports and exercise* 1997;29(8):999-1012.
- [26] Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain stimulation* 2008;1(3):206-23.
- [27] 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. *Journal of sport & exercise psychology* 2016;38(2):149-59.
- [28] Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise* 2009;41(1):3-13.
- [29] Berridge KC, Kringelbach ML. Neuroscience of affect: brain mechanisms of pleasure and displeasure. *Current opinion in neurobiology* 2013;23(3):294-303.
- [30] Davidson RJ, Irwin W. The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in cognitive sciences* 1999;3(1):11-21.
- [31] Davidson RJ. What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological psychology* 2004;67(1-2):219-33.
- [32] Jeffery DT, Norton JA, Roy FD, Gorassini MA. Effects of transcranial direct current stimulation on the excitability of the leg motor cortex. *Experimental Brain Research* 2007;182(2):281-7.
- [33] Ziemann U, Siebner HR. Modifying motor learning through gating and homeostatic metaplasticity. *Brain stimulation* 2008;1(1):60-6.

- [34] DaSilva AF, Truong DQ, DosSantos MF, Toback RL, Datta A, Bikson M. State-of-art neuroanatomical target analysis of high-definition and conventional tDCS montages used for migraine and pain control. *Frontiers in neuroanatomy* 2015;9:89.
- [35] Bachmann CG, Muschinsky S, Nitsche MA, Rolke R, Magerl W, Treede RD, et al. Transcranial direct current stimulation of the motor cortex induces distinct changes in thermal and mechanical sensory percepts. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* 2010;121(12):2083-9.
- [36] Lefaucheur JP, Antal A, Ahdab R, Ciampi de Andrade D, Fregni F, Khedr EM, et al. The use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS) to relieve pain. *Brain stimulation* 2008;1(4):337-44.
- [37] Robertson CV, Marino FE. A role for the prefrontal cortex in exercise tolerance and termination. *Journal of applied physiology* 2016;120(4):464-6.
- [38] Barwood MJ, Butterworth J, Goodall S, House JR, Laws R, Nowicky A, et al. The Effects of Direct Current Stimulation on Exercise Performance, Pacing and Perception in Temperate and Hot Environments. *Brain stimulation* 2016;9(6):842-9.
- [39] Lattari E, de Oliveira BS, Oliveira BRR, de Mello Pedreiro RC, Machado S, Neto GAM. Effects of transcranial direct current stimulation on time limit and ratings of perceived exertion in physically active women. *Neuroscience letters* 2018;662:12-6.
- [40] Thibaut A, Zafonte R, Morse LR, Fregni F. Understanding Negative Results in tDCS Research: The Importance of Neural Targeting and Cortical Engagement. *Frontiers in neuroscience* 2017;11:707.

4 CONCLUSÃO DA DISSERTAÇÃO

O exercício intervalado autosseleccionado pode ser utilizado sem prejuízo as respostas afetivas, causando sobrecarga cardiorrespiratória superior ao autosseleccionado contínuo, o que pode cronicamente gerar maiores adaptações e a ETCC tanto anódica quanto catódica sobre o córtex pré-frontal dorsolateral, pode ser utilizada para diminuir o desprazer de uma atividade intervalada.

REFERÊNCIAS

- [1] Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*;388(10051):1302-10.
- [2] Rhodes RE, Warburton DE, Murray H. Characteristics of physical activity guidelines and their effect on adherence: a review of randomized trials. *Sports Med* 2009;39(5):355-75.
- [3] Rhodes RE, Nigg CR. Advancing physical activity theory: a review and future directions. *Exercise and sport sciences reviews* 2011;39(3):113-9.
- [4] Rhodes RE, Kates A. Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. *Ann Behav Med* 2015;49(5):715-31.
- [5] Jung ME, Bourne JE, Little JP. 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* 2014;9(12):e114541.
- [6] Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. 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* 2011;41(8):641-71.
- [7] Billat LV. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *Sports Med* 2001;31(1):13-31.
- [8] Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol* 2012;590(5):1077-84.
- [9] Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation* 2008;118(4):346-54.
- [10] Schjerve IE, Tyldum GA, Tjonna AE, Stolen T, Loennechen JP, Hansen HE, et al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci (Lond)* 2008;115(9):283-93.
- [11] Edge J, Eynon N, McKenna MJ, Goodman CA, Harris RC, Bishop DJ. Altering the rest interval during high-intensity interval training does not affect muscle or performance adaptations. *Experimental physiology* 2013;98(2):481-90.
- [12] Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports medicine* 2013;43(5):313-38.

- [13] Ekkekakis P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. *Sports medicine* 2009;39(10):857-88.
- [14] Freitas LA, Ferreira Sdos S, Freitas RQ, Henrique de Souza C, Garcia ED, Gregorio da Silva S. Effect of a 12-week aerobic training program on perceptual and affective responses in obese women. *J Phys Ther Sci* 2015;27(7):2221-4.
- [15] Kilpatrick MW, Greeley SJ, Collins LH. The Impact of Continuous and Interval Cycle Exercise on Affect and Enjoyment. *Research quarterly for exercise and sport* 2015;86(3):244-51.
- [16] Oliveira BR, Slama FA, Deslandes AC, Furtado ES, Santos TM. Continuous and high-intensity interval training: which promotes higher pleasure? *PLoS One* 2013;8(11):e79965.
- [17] Thum JS, Parsons G, Whittle T, Astorino TA. High-Intensity Interval Training Elicits Higher Enjoyment than Moderate Intensity Continuous Exercise. *PloS one* 2017;12(1):e0166299.
- [18] 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* 2017;28:1-10.
- [19] Martinez N, Kilpatrick MW, Salomon K, Jung ME, Little JP. Affective and Enjoyment Responses to High-Intensity Interval Training in Overweight-to-Obese and Insufficiently Active Adults. *Journal of sport & exercise psychology* 2015;37(2):138-49.
- [20] Tempest G, Parfitt G. Imagery use and affective responses during exercise: an examination of cerebral hemodynamics using near-infrared spectroscopy. *Journal of sport & exercise psychology* 2013;35(5):503-13.
- [21] Parfitt G, Rose EA, Burgess WM. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *British journal of health psychology* 2006;11(Pt 1):39-53.
- [22] Tempest G, Parfitt G. Self-reported tolerance influences prefrontal cortex hemodynamics and affective responses. *Cogn Affect Behav Neurosci* 2016;16(1):63-71.
- [23] Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimul* 2008;1(3):206-23.
- [24] Bogdanov M, Schwabe L. Transcranial Stimulation of the Dorsolateral Prefrontal Cortex Prevents Stress-Induced Working Memory Deficits. *J Neurosci* 2016;36(4):1429-37.
- [25] Lang N, Nitsche MA, Sommer M, Tergau F, Paulus W. Modulation of motor consolidation by external DC stimulation. *Suppl Clin Neurophysiol* 2003;56:277-81.

- [26] Palm U, Hasan A, Strube W, Padberg F. tDCS for the treatment of depression: a comprehensive review. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2016;266(8):681-94.
- [27] Boggio PS, Zaghi S, Lopes M, Fregni F. Modulatory effects of anodal transcranial direct current stimulation on perception and pain thresholds in healthy volunteers. *European journal of neurology* 2008;15(10):1124-30.
- [28] Mendonca ME, Simis M, Grecco LC, Battistella LR, Baptista AF, Fregni F. Transcranial Direct Current Stimulation Combined with Aerobic Exercise to Optimize Analgesic Responses in Fibromyalgia: A Randomized Placebo-Controlled Clinical Trial. *Front Hum Neurosci* 2016;10:68.
- [29] Ekkekakis P. The Dual-Mode Theory of affective responses to exercise in metatheoretical context: II. Bodiless heads, ethereal cognitive schemata, and other improbable dualistic creatures, exercising. *International Review of Sport and Exercise Psychology* 2009;2(2):139-60.
- [30] Montenegro R, Okano AH, Cunha FA, Fontes EB, Farinatti P. Does prefrontal cortex transcranial direct current stimulation influence the oxygen uptake at rest and post-exercise? *International journal of sports medicine* 2014;35(6):459-64.
- [31] Okano AH, Machado DGS, Oliveira Neto L, Farias-Junior LF, Agricola PMD, Arruda A, et al. Can Transcranial Direct Current Stimulation Modulate Psychophysiological Response in Sedentary Men during Vigorous Aerobic Exercise? *International journal of sports medicine* 2017;38(7):493-500.
- [32] Lattari E, de Oliveira BS, Oliveira BRR, de Mello Pedreiro RC, Machado S, Neto GAM. Effects of transcranial direct current stimulation on time limit and ratings of perceived exertion in physically active women. *Neuroscience letters* 2018;662:12-6.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr.(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa “RESPOSTAS AFETIVAS NO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO: PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA E O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador(a) Igor Rodrigues D’amorim, Av. Prof. Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50670-901, Departamento de Educação Física telefone: (81)21268506. Também participam também desta pesquisa o pesquisador: Tony Meireles dos Santos. Telefones para contato: (81)21268506. e-mail igor.damorim@hotmail.com.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem qualquer penalidade.

O projeto tem como objetivo investigar as respostas psicofisiológicas do treinamento aeróbio intervalado e contínuo. Assim como, o efeito da estimulação transcraniana nessas variáveis. Durante a sua participação na pesquisa. O senhor(a) será submetido(a) a um teste de capacidade aeróbia máxima em uma bicicleta ergométrica e atividades aeróbias em cicloergômetro, além da utilização da estimulação transcraniana por corrente contínua. Todos os procedimentos serão realizados no Departamento de Educação Física da UFPE. O projeto é dividido em duas fases e cada fase é composta por 5 visitas com no mínimo 48 horas de intervalo entre cada uma e no máximo sete dias. Os riscos para a realização dessa pesquisa podem ser ocasionados pelo fato do senhor(a) sentir desconfortado ou ter constrangimento durante as mensurações antropométricas e durante os protocolos de treinamento que terá o acompanhamento de profissionais de saúde capacitados sua participação leva a riscos de lesões ostemioarticulares mas se realizadas da forma correta e sob supervisão as chances de lesão serão minimizadas. Além de possíveis efeitos colaterais durante a aplicação da estimulação transcraniana como: sensação de queimor ou prurido na região onde será instalado o eletrodo. Quanto aos benefícios o senhor(a) poderá conhecer o seu tipo físico bem como verificar a sua associação com os principais indicadores de saúde. Informamos que o senhor(a) terá toda a liberdade para recusar de participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma e sem prejuízo. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa: Nome, medidas antropométricas, teste potência aeróbia máxima e as medidas psicométricas durante as sessões de treinamento ficarão armazenados em (pastas de arquivo e computador do grupo de pesquisa Performance, sob a responsabilidade do Tony Meireles dos Santos, no Endereço acima informado, pelo período de 5

anos. Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Assinatura do Pesquisador

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A) Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “RESPOSTAS AFETIVAS NO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO: PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA E O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA”, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO B**ESCALA DE AFETO**

+5	Muito bom
+4	
+3	Bom
+2	
+1	Razoavelmente bom
0	Neutro
-1	Razoavelmente ruim
-2	
-3	Ruim
-4	
-5	Muito ruim

ESCALA DE ATIVAÇÃO

6	Muito ativado
5	
4	
3	
2	
1	Pouco ativado

ESCALA DE PSE**ESCALA DE DOR**

0	NENHUMA
0,3	
0,5	EXTREMAMENTE LEVE
0,7	
1	MUITO LEVE
1,5	
2	LEVE
2,5	
3	MODERADA
4	
5	FORTE
6	
7	MUITO FORTE
8	
9	EXTREMAMENTE FORTE
10	
11	
?	
•	MÁXIMO ABSOLUTO

0	Sem dor
$\frac{1}{2}$	Dor muito fraca
1	Dor fraca
2	Dor suave
3	Dor moderada
4	Dor um pouco forte
5	Dor forte
6	
7	Dor muito forte
8	
9	
10	Dor extremamente intensa (Quase insuportável)
•	Dor insuportável

Cook et al., (1997)

ANEXO C - DADOS BRUTOS ESTUDO 1

	Idade (anos)	Sexo (F=1 / M=2)	Preferência (CT=1, IT=2)	Peso (kg)	Altura (cm)	Altura (m)	Circunferência da cintura	Circunferência do quadril	RELAÇÃO C/Q	DC.Tórax	DC. Abdômen	DC. Coxa	DC. Tríceps	DC. Suprailíaca	IMC	% Gordura	FC_Repouso	VO2max	Tempo no estagio (s)	Carga máxima (W)	Potência Considerada	Tempo Aquecimento	Tempo Início	Tempo Final
1	20,0	1,0	1,0	62,4	157,0	1,57	75,0	96,0	0,8			32,0	20,0	15,0	39,7		80,0	27,0	50,0	140,0		03:00	08:00	14:50
2	18,0	1,0	2,0	87,4	168,0	1,68	92,0	113,0	0,8			29,0	25,0	25,0	31,0		65,0	32,0	29,0	200,0		03:00	08:00	00:00
3	23,0	1,0	2,0	64,9	165,0	1,65	71,0	101,0	0,7			34,0	24,0	25,0	23,8		99,0	29,0	120,0	140,0		04:00	05:00	13:00
4	25,0	1,0	2,0	56,0	154,0	1,54	68,0	90,0	0,8			26,0	21,0	12,0	23,6		85,0	26,0	90,0	80,0		00:00	12:00	15:30
5	24,0	2,0	2,0	88,2	165,0	1,65	94,0	111,0	0,8	20,0	38,0	30,0			32,4		96,0	32,0	120,0	170,0		00:00	03:00	11:00
6	18,0	1,0	1,0	64,4	159,5	1,60	74,0	102,0	0,7			31,0	22,0	19,0	25,3		102,0	32,0	120,0	110,0		00:00	00:00	00:00
7	19,0	1,0	-	44,7	157,0	1,57	60,0	84,0	0,7			21,0	15,0	5,0	18,1		101,0	32,0	120,0	110,0		00:00	00:00	00:00
8	19,0	1,0	-	47,7	164,0	1,64	63,0	88,0	0,7			22,0	16,0	6,0	17,7		94,0	33,0	100,0	110,0		00:00	00:00	00:00
9	40,0	2,0	2,0	90,0	185,0	1,85	86,0	107,0	0,8	10,0	30,0	32,0			26,3		72,0	36,0	60,0	200,0		00:00	00:00	00:00
10	24,0	2,0	2,0	62,3	171,0	1,71	73,0	88,0	0,8	6,0	15,0	10,0			21,3		79,0	42,0	120,0	170,0		00:00	00:00	00:00
11	26,0	1,0	2,0	81,4	163,0	1,63	85,0	115,0	0,7			40,0	22,0	25,0	30,6		66,0	29,0	80,0	170,0		00:00	00:00	00:00
12	22,0	2,0	2,0	82,1	187,0	1,87	82,0	95,0	0,9	11,0	27,0	19,0			23,5		83,0	37,0	50,0	170,0		00:00	00:00	00:00
13	23,0	2,0	1,0	66,50	181	1,81	71,0	88,00	0,8	10,00	18,00	17,00			20,3		73,00	40,00	35,00	170,00		00:00	00:00	00:00
14	27,00	2,00	2,00	117,5	180	1,80	114	114	1,0	26,00	52,00	40,00			36,3		78,00	32,00	80,00	200,00		00:00	00:00	00:00
15	24,00	2,00		89,00	186	1,86	86,00	104	0,8	30,00	41,00	28,00			25,7		108	33,00	50,00	140,00	110	00:00	00:00	00:00
16	20,00	1,00	2,00	68,80	162	1,62	73,00	99,00	0,7			31,00	25,00	15,00	26,2		80,00	24,00	35,00	140,00	110	00:00	00:00	00:00
17	23,00	2,00	2,00	75,00	171	1,71	83,00	92,00	0,9	11,00	9,00	15,00			25,6		56,00	31,00	40,00	170,00	140	00:00	00:00	00:00
18	23,00	1,00		66,70	161	1,61	75,00	103	0,7			27,00	13,00	14,00	25,73203194		88,00	32,00	58,00	140,00	110	00:00	00:00	00:00
19	21,00	1,00	2,00	52,00	161	1,61	69,00	90,00	0,8			20,00	15,00	12,00	20,06095444		98,00	29,00	60,00	110,00	80	00:00	00:00	00:00
20	19,00	2,00	2,00	47,50	156	1,56	60,00	87,00	0,7			24,00	11,00	6,00	19,51840894		86,00	29,00	120	80,00	80	00:00	00:00	00:00
21	22,00	1,00		49,00	158	1,58	61,00	86,00	0,7			23,00	8,00	9,00	19,6282647		78,00	36,00	120	110,00	110	00:00	00:00	00:00
22	28,00	2,00		77,20	181	1,81	76,00	90,00	0,8	17,00	22,00	16,00			23,56460426		72,00	34,00	17,00	200,00	170	00:00	00:00	00:00
23	22,00	1,00	2,00	60,00	157	1,57	75,00	94,00	0,8			30,00	18,00	19,00	24,34175829		75,00	23,00	60,00	80,00	50	00:00	00:00	00:00
24	20,00	2,00	2,00	86,00	181	1,81	86,00	102	0,8	11,00	21,00	26,00			26,25072495		98,00	37,00	55,00	200,00	170	00:00	00:00	00:00
25	27,00	2,00	2,00	75,00	168,00	1,68	88,00	92,00	1,0	26,00	42,50	27,00			26,57312925		60,00	33,00	45,00	140,00		00:00	00:00	00:00
26	19,00	2,00	2,00	92,00	190,00	1,90	93,00	99,00	0,9	10,00	25,50	20,00			25,49476454		101,00	38,00	55,00	230,00		00:00	00:00	00:00
27	25,00	2,00	2,00	89,00	178,00	1,78	76,00	94,00	0,8	24,00	32,00	22,00			28,08988764		63,00	40,00	15,00	230,00		00:00	00:00	00:00
28	24,00	2,00	2,00	63,00	164,00	1,64	70,00	30,00	2,3	17,00	33,00	24,00			23,42355741		98,00	32,00	60,00	140,00		00:00	00:00	00:00
29	19,00	2,00	2,00	67,00	175,00	1,75	76,00	94,00	0,8	19,50	29,50	20,00			21,87755102		83,00	41,00	50,00	200,00		00:00	00:00	00:00
30	22,00	2,00	2,00	63,00	163,00	1,63	78,00	81,00	1,0	15,00	30,00	17,50			23,71184463		92,00	36,00	30,00	140,00		00:00	00:00	00:00
31	33,00	2,00	2,00	84,00	183,00	1,83	89,00	130,00	0,7	25,50	30,00	23,50			25,08286303		75,00	40,00	100,00	200,00		00:00	00:00	00:00

CONTÍNUO

	Borg																				Aquec	Pós 10	Pós 15	
	Pré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				20
1,00	0,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	4,8	3,0	0,0	4,0
2,00	0,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	2,0	3,0	5,0
3,00	0,0	0,3	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	3,3	0,0	0,0	4,0
4,00	0,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,6	3,0	0,0	8,0
5,00	0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	9,0	4,3	1,0	0,0	9,0
6,00	0,0	0,5	1,0	1,0	2,0	2,5	4,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	6,0	0,5	1,0	5,0
7,00	0,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,5	1,0	0,0	4,0
8,00	0,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,6	2,0	0,0	5,0
9,00	0,0	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	8,0	5,1	2,0	0,0	5,0
10,00	1,0	3,0	2,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,7	3,0	1,0	2,0
11,00	0,0	0,3	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	0,5	0,0	1,0
12,00	0,0	0,3	0,5	1,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	0,3	0,5	4,0
13,00	0,0	1,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	5,3	1,0	0,0	7,0
14,00	0,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	2,0	4,0	5,0
15,00	0,0	2,0	5,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	6,1	1,0	0,0	5,0
16,00	0,0	1,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	4,5	0,5	0,0	
17,00	0,0	2,5	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	2,0	0,0	3,0
18,00	0,0	3,0	5,0	5,0	7,0	8,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0	8,9	2,0	2,0	10,0
19,00	0,0	1,0	2,5	3,0	3,0	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,3	0,5	1,0	7,0
20,00	0,0	0,5	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,7	3,0	0,5	4,0
21,00	0,0	2,5	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	2,5	2,0	1,0
22,00	0,0	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	5,3	0,0	5,0	6,0
23,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	2,5	0,0	0,0	3,0
24,00	0,0	0,5	2,5	1,0	1,0																			

| Potência (W) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| E1 | R1 | E2 | R2 | E3 | R3 | E4 | R4 | E5 | R5 | E6 | R6 | E7 | R7 | E8 | R8 | E9 | R9 | E10 | R10 |
| 170 | 50 | 140 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 70 | 50 | 90 | 50 | 60 | 50 | 65 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 |
| 140 | 50 | 160 | 50 | 155 | 50 | 120 | 50 | 130 | 50 | 120 | 50 | 125 | 50 | 120 | 50 | 120 | 50 | 140 | 50 |
| 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 80 | 50 | 70 | 50 |
| 90 | 50 | 100 | 50 | 110 | 50 | 120 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 |
| 70 | 55 | 80 | 50 | 75 | 50 | 75 | 50 | 80 | 55 | 85 | 55 | 75 | 50 | 85 | 50 | 75 | 50 | 80 | 50 |
| 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 |
| 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 |
| 110 | 50 | 110 | 50 | 130 | 50 | 120 | 50 | 130 | 50 | 120 | 50 | 160 | 50 | 150 | 50 | 140 | 50 | 180 | 50 |
| 150 | 73 | 150 | 75 | 150 | 70 | 150 | 70 | 150 | 75 | 143 | 75 | 135 | 75 | 135 | 70 | 130 | 70 | 140 | 65 |
| 85 | 60 | 85 | 50 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 | 90 | 55 |
| 125 | 75 | 125 | 80 | 145 | 75 | 140 | 69 | 100 | 50 | 110 | 50 | 110 | 50 | 110 | 50 | 110 | 50 | 110 | 50 |
| 140 | 60 | 145 | 60 | 150 | 60 | 130 | 60 | 130 | 60 | 120 | 50 | 140 | 50 | 110 | 50 | 110 | 50 | 120 | 50 |
| 150 | 60 | 155 | 60 | 155 | 60 | 155 | 60 | 155 | 60 | 155 | 60 | 150 | 60 | 150 | 60 | 150 | 60 | 150 | 60 |
| 130 | 80 | 130 | 85 | 120 | 85 | 120 | 85 | 120 | 85 | 120 | 85 | 120 | 85 | 120 | 80 | 120 | 80 | 120 | 80 |
| 105 | 50 | 75 | 50 | 80 | 50 | 110 | 50 | 85 | 50 | 75 | 50 | 75 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 65 | 50 |
| 170 | 70 | 180 | 60 | 160 | 60 | 150 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 | 130 | 50 |
| 90 | 50 | 80 | 50 | 80 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 75 | 50 | 70 | 50 | 65 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 65 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| 65 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 60 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 | 55 | 50 |
| 120,0 | 50,0 | 130,0 | 165,0 | 140,0 | 55,0 | 180,0 | 50,0 | 100,0 | 50,0 | 100,0 | 50,0 | 120,0 | 50,0 | 110,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 95,0 | 50,0 |
| 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 | 60,0 | 50,0 |
| 198,0 | 50,0 | 190,0 | 50,0 | 175,0 | 50,0 | 160,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 140,0 | 50,0 | 140,0 | 50,0 | 140,0 | 50,0 | 135,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 |
| 80,0 | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 65,0 | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 85,0 | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 70,0 | 50,0 | 65,0 | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 85,0 | 50,0 |
| 180,0 | 70,0 | 160,0 | 70,0 | 170,0 | 75,0 | 185,0 | 70,0 | 165,0 | 60,0 | 165,0 | 70,0 | 155,0 | 60,0 | 160,0 | 65,0 | 160,0 | 78,0 | 164,0 | 60,0 |
| 140,0 | 60,0 | 140,0 | 60,0 | 140,0 | 60,0 | 140,0 | 60,0 | 140,0 | 60,0 | 140,0 | 50,0 | 140,0 | 50,0 | 140,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 |
| 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 80,0 | 50,0 |
| 120,0 | 65,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 200,0 | 50,0 |
| 110,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 85,0 | 50,0 | 85,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 | 90,0 | 50,0 |
| 123,0 | 83,0 | 140,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 150,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 145,0 | 85,0 | 150,0 | 85,0 |

ANEXO D - DADOS BRUTOS ESTUDO 2

#	Idade (anos)	Sexo (F=1 / M=2)	Preferência (CT=1, IT=2)	Peso (kg)	Altura (cm)	Altura (m)	Circunferência da cintura	Circunferência do quadril	RCQ	DC.Tórax	DC. Abdômen	DC. Caxa	DC. Triceps	DC. Suprailíaca	IMC	% Gordura	FC_Repouso	VO2max	Tempo no estágio (s)	Carga máxima (W)	Potência Considerada	Tempo Aquecimento	Tempo Início	Tempo Final
1	24,0	2,0	-	63,0	164,0	1,64	70,0	80,0	0,9	17,0	33,0	24,0	-	-	23,0	18%	98,0	32,0	60,0	140,0	125	02:00	05:00	12:00
2	21,0	2,0	-	56,0	172,0	1,72	59,0	77,0	0,8	6,0	9,0	12,0	-	-	19,0	5%	75,0	40,0	10,0	170,0	143	03:00	06:00	14:10
3	24,0	2,0	2,0	89,0	186,0	1,86	86,0	104,0	0,8	30,0	41,0	27,0	-	-	26,0	24%	108,0	33,0	50,0	140,0	110	03:00	06:00	14:50
4	23,0	2,0	-	75,0	171,0	1,71	83,0	92,0	0,9	11,0	10,0	14,0	-	-	26,0	7%	85,0	31,0	40,0	140,0	150	03:00	06:00	14:15
5	27,0	2,0	2,0	90,0	185,0	1,85	86,0	107,0	0,8	10,0	30,0	31,0	-	-	26,0	17%	74,0	36,0	120,0	170,0	170	03:00	06:00	17:00
6	24,0	2,0	1,0	66,0	181,0	1,81	71,0	88,0	0,8	10,0	18,0	17,0	-	-	20,0	10%	73,0	40,0	35,0	170,0	149	03:00	06:00	16:35
7	27,0	2,0	2,0	117,5	180,0	1,80	114,0	114,0	1,0	25,0	52,0	40,0	-	-	36,0	28%	78,0	32,0	80,0	200,0	190	02:00	05:00	16:20
8	22,0	2,0	-	63,0	168,0	1,68	78,0	91,0	0,9	15,0	30,0	18,0	-	-	22,0	15%	92,0	36,0	30,0	140,0	118	04:00	07:00	13:30
9	19,0	2,0	-	67,0	175,0	1,75	76,0	94,0	0,8	20,0	30,0	20,0	-	-	22,0	17%	83,0	40,0	50,0	200,0	183	04:00	07:00	17:50
10	19,0	2,0	-	92,0	190,0	1,90	93,0	99,0	0,9	10,0	26,0	20,0	-	-	25,0	13%	101,0	38,0	55,0	230,0	214	03:00	06:00	18:55
11	32,0	2,0	-	67,0	170,0	1,70	70,0	83,0	0,8	24,0	30,0	25,0	-	-	23,0	19%	77,0	27,0	70,0	110,0	98	03:00	03:00	11:10
12	33,0	2,0	-	84,0	183,0	1,83	89,0	103,0	0,9	26,0	30,0	24,0	-	-	25,0	19%	75,0	40,0	100,0	200,0	195	03:00	06:00	17:40
13	23,0	2,0	-	102,0	179,0	1,79	99,0	101,0	1,0	27,0	40,0	32,0	-	-	32,0	24%	90,0	37,0	12,0	140,0	113	03:00	06:00	13:12
14	27,0	2,0	-	75,0	168	1,68	88,0	97,0	0,9	27,0	42,0	27,0	-	-	27,0	23%	60,0	33,0	45,0	140,0	121	04:00	07:00	13:45
15	25,0	2,0	-	89,0	178	1,78	76,0	94,0	0,8	25,0	32,0	22,0	-	-	28,0	19%	63,0	40,0	15,0	230,0	204	02:00	05:00	17:15
16	22,0	2,0	-	102	167	1,67	96,0	107	0,9	31,0	45,0	30,0	-	-	37,0	26%	92,0	32,0	120	200,0	200	04:00	07:00	19:00
17	21,0	2,0	-	100	174	1,74	85,0	102	0,8	34,0	42,0	40,0	-	-	33,0	28%	99,0	38,0	75,0	200,0	189	07:00	10:00	21:15

ETCC ANÓDICA

Borg																					MÉDIA_3_ESTIMULO				
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10	MEDIA	MEDIA_3_ESTIMULO	Aquec	Pós 10	Pós 15
0,0	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	8,0	9,0	9,0	10,0	10,0	11,0	6,0	9,5	0,5	2,0	6,0
0,0	0,3	0,3	1,0	0,5	1,0	0,5	1,5	1,0	4,0	1,0	6,0	1,5	6,0	2,0	8,0	2,0	8,0	2,5	10,0	3,0	3,0	5,6	0,3	0,0	4,0
1,0	3,0	2,0	3,0	2,0	5,0	5,0	6,0	5,0	7,0	5,0	8,0	6,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0	7,0	6,1	8,0	2,0	0,0	7,0
0,0	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	2,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	2,0	6,0	3,0	7,0	3,0	7,0	3,0	10,0	2,0	3,9	5,3	0,5	0,0	7,0
0,0	4,0	3,0	6,0	4,0	8,0	4,0	9,0	4,0	10,0	4,0	10,0	4,0	10,0	4,0	10,0	4,0	10,0	4,0	11,0	4,0	6,4	7,2	2,5	2,0	8,0
0,0	2,0	2,0	2,5	1,0	3,0	2,0	5,0	2,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	6,0	4,0	7,0	5,0	7,0	4,0	3,8	5,5	1,0	0,0	7,0
0,5	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	2,0	4,0	2,5	5,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	6,0	4,0	3,4	4,3	1,0	3,0	4,0
0,0	4,0	4,0	6,0	6,0	10,0	9,0	11,0	9,0	11,0	10,0	11,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	3,0	0,5	10,0	
0,0	5,0	3,0	5,0	2,0	6,0	4,0	7,0	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	9,0	3,0	10,0	4,0	10,0	5,0	10,0	7,0	5,8	7,7	3,0	2,0	10,0
0,0	1,5	3,0	1,0	4,0	1,0	6,0	2,5	7,0	2,5	9,0	2,5	8,0	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0	0,5	0,0	4,4	4,4	0,5	0,0	10,0
0,0	4,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	5,0	3,0	6,0	3,0	5,0	4,0	6,0	3,0	6,0	2,0	3,6	4,3	2,0	0,0	4,0
0,0	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0	3,0	5,0	2,0	7,0	4,0	8,0	5,0	9,0	5,0	10,0	6,0	4,4	7,2	1,0	0,0	5,0
0,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	8,0	9,0	10,0	10,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,1	10,8	2,0	2,0	10,0
0,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	8,0	7,0	10,0	7,0	10,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	11,0	9,0	7,4	10,0	1,0	0,0	9,0
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	3,1	4,5	0,5	1,0	3,0
1,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,5	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	4,0	6,0	6,0	9,0	9,0	-	-	-	-	4,3	9,0	2,0	3,0	10,0
0,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	6,5	8,3	2,0	3,0	-

Afeto																					MÉDIA_3_ESTIMULO				
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10	MEDIA	MEDIA_3_ESTIMULO	Aquec	Pós 10	Pós 15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0
3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,9	3,0	4,0	4,0	4,0
4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3	4	2
0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0	5,0	0,0	1,3	2,2	0,0	0,0	4,0
0,0	-2,0	-1,0	-3,0	-1,0	-4,0	-2,0	-4,0	-2,0	-4,0	-2,0	-4,0	-2,0	-4,0	-3,0	-5,0	-3,0	-5,0	-3,0	-5,0	-2,0	-3,1	-3,8	-1,0	1,0	-3,0
0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	3,0	1,0	2,0	-1,0	1,0	-2,0	2,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-4,0	-3,0	0,1	-3,0	2	2	3
2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	3	3	3
0,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	2,0	2,0	3,0	
3,0	1,0	3,0	-1,0	3,0	-2,0	3,0	2,0	3,0	-2,0	4,0	0,0	4,0	-3,0	4,0	-3,0	4,0	-3,0	3,0	-3,0	4,0	1,1	0,3	3,0	3,0	3,0
1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	3,0	2,1	1,8	2,0	3,0	2,0
0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-2,0	-1,0	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-3,0	-2,0	-3,0	-1,0	-3,0	-1,0	-3,0	-2,0	-1,7	-2,2	-1,0	1,0	-1,0
0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	0,0	-1,0	0,0	-2,0	-1,0	-2,0	-1,0	-3,0	-1,0	-3,0	-1,0	-2,0	0,0	-0,9	-1,7	1,0	+3	-2,0
0,0	-1,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-4,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,3	-5,0	0,0	0,0	-5,0
0,0	-2,0	-3,0	-3,0	-3,0	-4,0	-3,0	-5,0	-4,0	-5,0	-4,0	-5,0	-4,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-5,0	-4,3	-5,0	-2,0	1,0	-3,0
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,6	1,5	1,0	1,0	1,0
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	3,0	3,0	-



Aleto	MEDIA	MEDIA_3_ESTIMULO	Aleto	Aleto	Aleto																								
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10						Aquec	Pós 10	Pós 15	
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	3,00	0,7	###	1,00	2,00	2,00		
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	3,00	3,00	3,5	3,5	4,00	4,00	4,00			
2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	2,0	0,5	3,00	2,00	2,00				
0,00	1,00	0,00	3,00	0,00	3,00	1,00	3,00	0,00	-1,00	-1,00	3,00	0,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	0,00	3,00	0,00	1,3	-1,7	0,00	0,00	3,00				
-1,00	-3,00	-2,00	-3,00	-2,00	-4,00	-2,00	-4,00	-2,00	-4,00	-2,00	-4,00	-1,00	-3,00	-2,00	-3,00	-1,00	-3,00	-2,00	-2,00	3,00	-2,3	-1,3	-1,00	2,00	-2,00				
0,00	2,00	2,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	-1,00	1,00	-2,00	-2,00	-3,00	-1,00	-3,00	-3,00	-3,00	-2,00	-2,00	-2,00	-0,2	-2,7	1,00	2,00	2,00				
1,00	3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	3,00	1,00	3,00	2,00	2,00	2,7	2,2	1,00	3,00	2,00				
0,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,2	1,5	1,00	3,00	3,00				
3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	1,00	3,00	0,00	3,00	2,00	3,00	0,00	4,00	1,00	4,00	-1,00	-3,00	-3,00	4,00	-4,00	3,00	1,4	-0,7	3,00	5,00	5,00				
2,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	3,00	-1,00	-1,00	-2,00	-1,00	-3,00	-2,00	-4,00	-3,00	-4,00	-1,00	3,00	1,0	-1,8	2,00	2,00	2,00				
0,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,00	-2,00	-3,00	-2,00	-3,00	-2,00	-3,00	-2,00	-3,00	-2,00	-3,00	-2,00	-4,00	-3,00	-4,00	-3,00	-2,4	-3,2	0,00	-1,00	-3,00				
0,00	1,00	0,00	-1,00	0,00	-2,00	0,00	-2,00	0,00	-3,00	0,00	-3,00	-1,00	-3,00	-1,00	-4,00	-2,00	-4,00	-1,00	-5,00	-2,00	-1,7	-3,0	0,00	0,00	1,00				
2,00	2,00	2,00	-1,00	-2,00	-3,00	-3,00	-4,00	-4,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-3,0	-5,0	2,00	0,00	-4,00				
0,00	-3,00	-3,00	-5,00	-5,00	-5,00	-4,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	-4,8	-5,0	-1,00	0,00	-4,00				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-2,00	-2,00	-3,00	-2,00	-4,00	-3,00	-4,00	-4,00	-1,4	-3,3	0,00	-1,00	-1,00				
0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	1,0	1,00	1,00	1,00				
3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,9	0,0	3,00	2,00	2,00				

Ativação	MEDIA	MEDIA_3_ESTIMULO	Ativação	Ativação	Ativação																								
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10						Aquec	Pós 10	Pós 15	
3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	6	5	6	6	4,7	###	4	3	2			
6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	6	5	6	6	5,5	5,7	6	5	5			
4,0	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,0	6,0	6,00	2,00	5,00				
1	3	1	6	4	6	4	6	5	6	6	6	5	6	4	6	4	6	4	6	4	4,9	5,0	1	3	6				
2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2,4	2,8	2	2	2				
1,0	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,1	6,0	2,00	3,00	6,00				
1	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4,0	4	4	4				
1	3	3	4	3	5	5	6	5	6	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5,2	2	3	6					
2,0	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	3,00	5,00	2,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,4	5,3	3,00	6,00	6,00				
3,0	5,00	5,00	5,00	5,00	6,00	5,00	3,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	5,00	6,00	4,00	5,3	5,3	4,00	2,00	6,00				
2,0	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,0	3,2	2,00	1,00	3,00				
2,0	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	2,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00	2,00	3,0	2,0	2,00	1,00	5,00					
3,0	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,0	3,0	3,00	3,00	3,00				
1,0	4,00	5,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,7	6,0	3,00	1,00	6,00				
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	3,8	4,5	3,00	4,00	4,00				
1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	5,00	4,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	4,5	5,7	2,00	1,00	5,00				
4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,9	2,0	4,00	4,00	3,00				

Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	MEDIA	MEDIA_3_ESTIMULO	Dor	Dor	Dor																	
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10						Aquec	Pós 10	Pós 15		
0	2	1	3	4	5	4	5	4	6	7	7	8	7	2	6	5	7	3	4	2	4,7	###	1	0	0					
0	1	1	2	1	2	1	4	1	4	1	3	2	7	3	6	5	7	3	4	2	2,9	4,5	0	1	4					
0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,00	6,00	3,00	3,2	4,3	0,00	1,00	2,00					
0	1	0	2	1	3	2	4	4	5	5	6	4	6	5	7	5	7	5	7	5	4,2	6,0	0	1	7					
0	6	3	6	3	9	3	9	4	9	4	9	4	9	3	8	2	7	3	7	2	5,5	4,8	2	0	5					
0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	5,00	4,00	6,00	4,00	7,00	5,00	7,00	5,00	8,00	5,00	3,8	6,2	0,00	2,00	8,00					
0	1	0	2	1	2	1	3	2	4	3	5	3	6	3	5	3	7	4	7	4	3,3	5,0	0	1	4					
0	2	2	4	3	4	4	5	5	6	5	6	6	6	5	7	6	7	8	8	6	5,3	7,0	1	1	6					
0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	4,00	2,00	5,00	2,00	5,00	1,00	7,00	7,00	5,00	4,00	10,00	3,00	3,5	6,0	1,00	1,00	9,00					
0,00	0,00	0,00	0,5	0,5	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,00	6,00	3,00	2,5	4,3	0,00	0,5	4,00					
0,00	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00	4,00	6,00	4,00	6,00	4,00	7,00	4,00	4,1	5,2	1,00	1,00	5,00					
2,00	5,00	5,00	6,00	5,00	7,00	4,00	7,00	3,00	7,00	5,00	7,00	5,00	7,00	4,00	8,00	5,00	9,00	5,00	8,00	4,00	5,8	6,5	2,00	3,00	5,00					
0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	9,00	10,00	10,00	10,00	10,00	8,00	9,3	0,50	2,00	9,00					
0,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	2,00	3,00	2,00	4,00	3,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00	3,3	4,3	0,00	0,00	3,00					
0,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	5,00	6,00	7,00	6,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	10,00	10,00	5,5	8,7	0,50	5,00	6,00					
0,5	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	3,00	4,00	4,00	5,00	5,00	6,00	5,00	6,00	7,00	8,00	8,00	10,00	9,00	10,00	5,00	5,2	8,3	0							

FC																										
FC	FC	FC	FC	FC																						
Pré	E1	R1	E2	R2	E3	R3	E4	R4	E5	R5	E6	R6	E7	R7	E8	R8	E9	R9	E10	R10						
95	174	173	182	182	189	188	193	189	190	184	188	183									185	184,6	#DV/DI	159	133	125
83	161	155	172	170	181	178	184	177	187	184	189	184	182	187	192	188	193	186	190			181,3	189,0	133	123	111
85	153	143	154	146	158	143	158	146	158	146	161	150	162	152	164	154	165	154	170	151		154,4	159,7	128	97	103
94	163	159	169	170	177	176	173	175	168	179	169	177	172	179	171	179	173	179	174			173,0	175,8	137	129	128
77	126	133	138	133	143	132	143	131	147	138	146	132	151	137	148	137	151	147	158	139		140,5	146,7	117	101	99
76	146	127	165	126	171	153	176	155	191	154	182	158	179	157	190	158	182	157	184	152		162,2	168,8	119	109	92
66	128	123	145	128	148	136	152	138	155	144	155	149	158	144	163	147	164	150	165	152		147,2	156,8	116	93	93
103	169	172	183	182	189	186	192	188	198	189	198	192	199	192	197	189	197	191	199	186		189,4	193,2	150	128	127
68	-	158	185	174	178	170	181	173	183	174	185	187	187	179	200	189	194	187	209	200		183,8	196,5	-	124	120
73	155	157	164	159	178	170	183	173	187	176	189	178	185	174	177	175	176	172	180	167		173,8	174,5	135	108	103
66	125	125	136	133	143	133	151	134	150	136	147	141	137	137	136	135	167	138	148	141		139,7	144,2	105	95	93
80	175	144	152	144	155	149	156	153	159	151	160	155	161	150	160	153	162	153	162	147		155,1	156,2	80	107	96
93	153	148	156	157	162	154	163	160	168	161	166	160	167	162	167	167	167	159	173	159		161,5	165,3	132	120	115
60	140	133	148	141	159	147	162	152	165	154	164	148	162	149	164	152	166	157	170	151		154,2	160,0	121	93	86
60	140	142	153	151	158	154	162	152	165	160	165	160	168	163	168	159	165	158	173	154		158,5	162,8	123	97	93
80	161	160	175	172	180	172	183	178	187	180	187	178	188	175	186	173	180	168	184	163		176,5	175,7	124	112	106
64	150	141	169	159	179	167	179	175	188	173	185	177	188	177	191	179	187	179	190	178		175,6	184,0	124	100	99

Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor	Dor										
Pré	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	2,5	0,0	0,0	2,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	0,8	0,0	0,0	1,0
0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	3,2	0,0	0,0	0,0	3,0	
0,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	1,0	0,0	2,0	
0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	2,6	0,0	0,0	7,0	
0,0	0,5	1,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	6,3	0,5	1,0	5,0	
0,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	3,6	0,0	2,0	4,0
0,0	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	1,0	0,0	5,0	
0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	2,0
0,0	2,0	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,8	1,0	1,0	3,0
0,0	0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	0,5	0,0	1,0	
0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,8	0,0	0,0	4,0	
0,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	4,5	0,0	0,5	7,0	
0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	0,0	1,0	1,0	
0,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	0,0	0,0	1,0	
0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	0,0	0,0	
0,0	2,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	2,0	0,0	2,0	
0,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,2	2,0	3,0	6,0
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,4	0,0	0,0	7,0
0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	0,0	0,5	4,0
0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	0,0	1,0	2,0	
0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	7,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,1	0,0	0,0	4,0
0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	8,0	2,7	0,0	0,0	2,0		
0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	2,8	0,0	2,0	3,0	
0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,3	0,0	0,0	1,0	
0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	3,5	0,0	2,0	4,0
0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	3,4	0,0	2,0	3,0	
0,0	0,5	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	4,2	0,0	0,0	3,0	
0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	6,0	7,0	2,4	0,0	0,0	5,0	
0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	3,7	0,0	0,0	5,0	
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	3,0	1,3	0,0	0,0	1,0		



CONSIDERAÇÕES BANCA DE QUALIFICAÇÃO

#	Revisor	Artigo	Sessão	Comentário	Situação
1	Hassan	2	Método	Não existe conexão entre os dois estudos, sugeriu mudar população	Realizado
2	Hassan	1	Método	Deixar clara a comparação entre ativos e sedentários	Realizado
3	Hassan	2	Método	Adicionar comparação entre ativos e sedentários na análise estatística	Realizado
4	Hassan	1	Método	Adicionar a pretie-q nos objetivos	Realizado
	Hassan	1	Método	Adicionar a pretie-q na análise estatística	Realizado
5	Hassan	1	Método	Utilizar apenas sedentários	Realizado
6	Hassan	1	Método	Verificar paper do ACSM - (estratificação de risco)	Realizado
7	Hassan	Geral	Objetivo	Não está no objetivo que será uma proposição metodológica	Realizado
8	Hassan	1	Método	Rever frase HIT-SSI	Pendente
9	Hassan	1	Método	Rever frase do IAS	Pendente
10	Hassan	2	Introdução	Indicar o CPF com inibidor de regiões corticais no geral	Realizado
11	Hassan	Geral	Estatística	Prever análise individualizada	Realizado
12	Eduardo	1	Método	Substituir intervenção de 20 min para 30 min	Pendente
13	Eduardo	1	Método	Medir Kcal consumidas na atividade	Pendente
14	Eduardo	1	Método	Questionário de fome	Pendente
15	Eduardo	2	Abstract	Rever abstract	Realizado
16	Katia/Adriana	2	Método	Randomização contrabalanceada	Realizado
17	Katia/Adriana	2	Método	Intervalo entre as visitas, 7 dias o ideal	Realizado
18	Katia/Adriana	2	Método	Estimular C3 com FP2	Pendente
19	Katia/Adriana	2	Método	Estimular F3 com FP2	Pendente
20	Katia/Adriana	2	Método	Considerar fazer estimulação catódica em F3	Realizado
21	Katia/Adriana	2	Introdução	Ser mais cauteloso com a função da amígdala	Realizado
22	Katia/Adriana	2	Método	Explicar o uso do questionário de Beck	Realizado
23	Katia/Adriana	2	Método	Adicionar local da vermelhidão, catodo ou anodo	Realizado
24	Katia/Adriana	2	Método	Registro clinical trials	Pendente
25	Katia/Adriana	2	Método	Deixar claro que a sham vai ser randomizada	Realizado

CONSIDERAÇÕES PRÉ-BANCA

#	Revisor	Artigo	Sessão	Comentário	Situação
1	Manoel	Intro geral	Lacuna	Enfatizar o eixo geral (desconforto)	Realizado
2	Manoel	Geral	texto	Formatação pré-textual	Realizado
3	Manoel	Intro geral	texto	Fundamentar melhor hedonismo	Realizado
4	Manoel	Intro geral	texto	Fundamentar melhor afeto	Realizado
5	Manoel	Intro geral	texto	Fundamentar treinamento intervalado	Realizado
6	Manoel	1	Métodos	Comparar homens e mulheres	Pendente
7	Manoel	1 e 2	Métodos	Adicionar o não uso de termogênicos, café e álcool	Realizado
8	Manoel	1 e 2	Métodos	Melhorar descrição da bicicleta	Realizado
9	Manoel	1	Discussão	adicionar limitação por ter usado bicicleta padrão	Realizado
10	Manoel	1	Métodos	trocar VO2máx por VO2pico	Realizado
11	Manoel	1	Métodos	usar potência relativa a massa muscular	Pendente
12	Manoel	1	Discussão	destacar inversa relação do afeto com pse e dor	Realizado
13	Manoel	1	Discussão	paragrafo da introdução sem citação	Realizado
14	Manoel	1	Discussão	comparação das amplitudes das intensidades com Jung et al.	Realizado
15	Manoel	1 e 2	Métodos	detalhar análise de gases	Realizado
16	Flavio	1	Métodos	Justificar exclusão do Vo2 pico	Realizado
17	Flavio	1	Métodos	ajustar cadência utilizada na bicicleta	Realizado
18	Flavio	1	Métodos	uso de média ponderada na autoseleção	Realizado
19	Flavio	2	Métodos	Melhorar descrição do treino intervalado	Realizado
20	Flavio	2	Métodos	Melhorar descrição da etcc	Realizado