



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E**  
**BIOLÓGICAS**

**MIRELLE VIEIRA MOREIRA**

**RESPOSTAS AUTONÔMICAS, PERCEPTUAIS E DE INTENÇÃO**  
**FUTURA AO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO DE**  
**ALTA INTENSIDADE EM HIPERTENSOS**

**PETROLINA – PE**

**2021**

**MIRELLE VIEIRA MOREIRA**

**RESPOSTAS AUTONÔMICAS, PERCEPTUAIS E DE INTENÇÃO  
FUTURA AO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO DE  
ALTA INTENSIDADE EM HIPERTENSOS**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências com ênfase na linha de pesquisa: Saúde, Sociedade e Ambiente, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Moreira  
Coorientadores: Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Ivani Brys e Prof. Dr. Victor Ribeiro Neves

**PETROLINA – PE**

**2021**

Moreira, Mirelle Vieira  
M838r Respostas autonômicas, perceptuais e de intenção futura ao exercício aeróbio contínuo e intervalado de alta intensidade em hipertensos / Mirelle Vieira Moreira. - Petrolina-PE, 2021.  
x, 74 f.: il.; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde e Biológicas) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Petrolina, Petrolina-PE, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Moreira.

1. Hipertensão. 2. Doença Crônica. 3. Exercício Aeróbio. 4. Exercício Físico. 5. Doenças Cardiovasculares. I. Título. II. Moreira, Sérgio Rodrigues. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 616.132

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E  
BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

MIRELLE VIEIRA MOREIRA

RESPOSTAS AUTONÔMICAS, PERCEPTUAIS E DE INTENÇÃO FUTURA  
AO EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO E INTERVALADO DE ALTA  
INTENSIDADE EM HIPERTENSOS

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Ciências com  
ênfase na linha de pesquisa: Saúde, Sociedade  
e Ambiente, pela Universidade Federal do Vale  
do São Francisco.

Aprovada em: 16 de junho de 2021

**Banca Examinadora**

*SERGIO RODRIGUES MOREIRA*  
SERGIO RODRIGUES MOREIRA (16 de June de 2021 12:04 ADT)

Sérgio Rodrigues Moreira, Doutor  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

*Marina Pereira Gonçalves*

Marina Pereira Gonçalves, Doutora  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

*Ferdinando Oliveira Carvalho*  
Ferdinando Oliveira Carvalho (18 de June de 2021 18:32 ADT)

Ferdinando Oliveira Carvalho, Doutor  
Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por conceder-me diariamente esperança, força e perseverança para conquistar meus objetivos.

À família e amigos pelo auxílio, compreensão e incentivo.

À Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela oportunidade de ingresso na pós-graduação.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio financeiro por meio da bolsa de estudo concedida ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Aos docentes e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde e Biológicas (PPGCSB), em especial ao orientador deste trabalho, o professor Sérgio Rodrigues Moreira, pela generosidade em compartilhar os caminhos para a construção da aprendizagem.

À coordenação do PPGCSB por toda a assistência durante o curso.

Aos amigos que fiz no PPGCSB, pelo apoio nos momentos de dúvidas e angústias, mas também por todos os momentos de alegria e de conhecimento compartilhados.

Aos amigos do Grupo de Estudos do Desempenho Humano e das Respostas Fisiológicas ao Exercício – GEDeRFE (UNIVASF) e do Grupo de Estudos em Fisioterapia Cardiorrespiratória – GEFIC (UPE), por todo o processo de construção e crescimento vivenciado em parceria.

A todos os voluntários que aceitaram fazer parte deste estudo e contribuir com o avanço da pesquisa científica.

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar as respostas autonômicas cardíacas, perceptuais e de intenção futura (IF) ao exercício aeróbio contínuo (EC) e intervalado de alta intensidade (EIAI) em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica (HAS). Indivíduos sedentários com HAS ( $n=25$ ;  $48,0\pm 8,0$  anos), após teste incremental em cicloergômetro para determinação da potência máxima ( $P_{\text{máx}}$ ), iniciando com 30W e incrementando 15W a cada 2 minutos até exaustão voluntária, realizaram em dias distintos, em ordem randomizada, sessões de 33 minutos no EC com 50% da  $P_{\text{máx}}$  e 30 minutos no EIAI com 85% (1 minuto) e 40% (2 minutos) da  $P_{\text{máx}}$ . Essa distribuição permite comparações considerando apenas a diferença da intensidade, visto que o volume total permanece igual entre as sessões. A resposta autonômica foi avaliada por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) monitorizada ao longo de cada sessão. As respostas para as seguintes variáveis perceptuais: percepção subjetiva de esforço avaliada pela Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (PSE); resposta afetiva avaliada pela *Feeling Scale* (FS); ativação percebida avaliada pela *Felt Arousal Scale* (FAS); e foco atencional (FA) avaliado pela versão modificada da Escala de Atenção de *Tammen*, foram obtidas aos 20 segundos finais de cada estágio de 3 minutos de cada sessão. A IF foi avaliada ao final de cada sessão por meio de uma escala de item único que variou de 0% a 100%, com âncoras verbais em nenhuma, moderada e forte intenção e intervalos de tempo em amanhã, semana que vem, outras próximas semanas e próximo mês. O resultado foi determinado por valores de média e desvio padrão. ANOVA *two-way* para medidas repetidas foi adotada para comparar a PSE, FS, FAS e FA nos momentos PRÉ, 4, 10, 16, 22 e 28 minutos do EC e EIAI. A diferença na IF entre sessões foi examinada através do teste de *Wilcoxon*. Para quantificar possíveis correlações entre as variáveis perceptuais e a IF foi calculado o coeficiente de correlação de *Spearman*, assim como para correlação entre variáveis perceptuais, IF e a VFC. Modelos de regressão linear simples incluíram as variáveis correlacionadas à IF ( $p<0,05$ ; SPSS 22.0). Todas as variáveis apresentaram efeito do tempo e da sessão. No entanto, ocorreu interação tempo\*sessão apenas para PSE ( $F_{[2,05; 49,17]} = 3,31$ ;  $p<0,001$ ), FAS ( $F_{[2,43; 58,25]} = 6,18$ ;  $p=0,002$ ) e FA ( $F_{[2,56; 61,44]} = 5,41$ ;  $p=0,004$ ). Para a FS não houve interação ( $F_{[3,25; 77,95]} = 0,78$ ;  $p=0,518$ ). A IF não apresentou correlação com nenhuma variável no EC, apenas com a FAS ( $r=-0,424$ ;  $p=0,035$ ) e FA ( $r=0,431$ ;  $p=0,032$ ) no EIAI. FAS ( $\beta_z=-0,455$ ;  $R^2=0,207$ ;  $p=0,022$ ) e FA ( $\beta_z=0,467$ ;  $R^2=0,218$ ;  $p=0,019$ ) foram preditoras individuais e significativas da IF no EIAI. Não houve correlação entre as variáveis perceptuais e IF com a VFC, bem como não houve diferença na média integrada da IF entre sessões ( $p=0,177$ ). Conclui-se que os indivíduos com HAS apresentam respostas positivas no EC quando comparadas às respostas do EIAI, sendo esse resultado atribuído ao maior foco atencional dissociativo experimentado na sessão EC. Ademais, o estudo fornece suporte para a aplicação de estratégias visando à manipulação do foco atencional dissociativo como ferramenta para aumentar a IF e consequente adesão do praticante ao programa de exercício físico.

**Palavras-chave:** Doença crônica. Métodos de Exercício Aeróbio. Comportamento Futuro. Adesão.

## ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze the autonomic cardiac, perceptual responses and future intention (FI) to continuous aerobic exercise (CE) and high intensity interval exercise (HIIE) in individuals with systemic arterial hypertension (SAH). Sedentary individuals with SAH ( $n=25$ ;  $48.0\pm 8.0$  years), after incremental test on a cycle ergometer to determine maximum power ( $P_{max}$ ), starting with 30W and increasing 15W every 2 minutes until voluntary exhaustion, performed in days distinct, at random order, 33 minutes session with CE in 50% of  $P_{max}$  and 30 minutes with HIIE in 85% (1 minute) and 40% (2 minutes) of  $P_{max}$ . This distribution allows comparisons considering only the difference in intensity, since the total volume remains the same between sessions. The autonomic response was assessed using the heart rate variability (HRV) monitored throughout each session. The responses to the following perceptual variables: perceived exertion assessed by Borg's Ratings of Perceived Exertion (RPE); affective response assessed by the Feeling Scale (FS); perceived activation assessed by the Felt Arousal Scale (FAS); and attentional focus (AF) assessed by the modified version of Tammen's Attention Scale, were obtained at the end of the 20 seconds of each 3 minutes stage of each session. FI was assessed at the end of each session using a single item scale ranging from 0% to 100%, with verbal anchors at none, moderate and strong intention and time intervals in tomorrow, next week, other next weeks and next month. The result was determined by mean and standard deviation values. Two-way ANOVA for repeated measures was adopted to compare the RPE, FS, FAS and AF at the PRE, 4, 10, 16, 22 and 28 minutes of the CE and HIIE. The difference in FI between sessions was examined using the Wilcoxon test. In order to quantify possible correlations between the perceptual variables and the FI, Spearman's correlation coefficient was calculated, as well as for the correlation between perceptual variables, FI and the HRV. Simple linear regression models included variables correlated to FI ( $p<0.05$ ; SPSS 22.0). All variables had an effect of time and session. However, interaction time\*session only occurred for RPE ( $F_{[2.05; 49.17]} = 3.31$ ;  $p<0.001$ ), FAS ( $F_{[2.43; 58.25]} = 6.18$ ;  $p=0.002$ ) and AF ( $F_{[2.56; 61.44]} = 5.41$ ;  $p=0.004$ ). There was no interaction for FS ( $F_{[3.25; 77.95]} = 0.78$ ;  $p=0.518$ ). The FI did not show correlation with any variable in the CE, only with the FAS ( $r=-0.424$ ;  $p=0.035$ ) and AF ( $r=0.431$ ;  $p=0.032$ ) in the HIIE. FAS ( $\beta_z=-0.455$ ;  $R^2=0.207$ ;  $p=0.022$ ) and AF ( $\beta_z=0.467$ ;  $R^2=0.218$ ;  $p=0.019$ ) were individual and significant predictors of FI in the HIIE. There was no correlation between the perceptual variables and FI with HRV, as well as there was no difference in the integral mean of FI between sessions ( $p=0.177$ ). It is concluded that individuals with SAH present positive responses in CE when compared to HIIE responses, this result being attributed to the greater dissociative attentional focus experienced in the CE session. Furthermore, the study provides support for the application of strategies aimed at manipulating the dissociative attentional focus as a tool to increase the FI and consequent adherence of the practitioner to the physical exercise program.

**Keywords:** Chronic disease. Aerobic Exercise Methods. Future Behavior. Adhesion.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fluxograma amostral.....	41
<b>Figura 2</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas de frequência cardíaca (FC) durante o exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) e o exercício contínuo (EC) relativa ao máximo obtido durante teste incremental (%FCmáx) (n=25).....	45
<b>Figura 3</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas integradas de frequência cardíaca (FC) e variáveis perceptuais obtida no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25). .....	46
<b>Figura 4</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas de percepção subjetiva de esforço (PSE) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).....	47
<b>Figura 5</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas da Feeling Scale (FS) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).....	48
<b>Figura 6</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas da Felt Arousal Scale (FAS) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).....	49
<b>Figura 7</b> - Média ( $\pm$ DP) das respostas de foco atencional durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25). .....	50
<b>Figura 8</b> - Média ( $\pm$ DP) da intenção futura para o exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25). .....	51
<b>Figura 9</b> - Análise de regressão entre intenção futura e a Felt Arousal Scale (FAS) (A) e o foco atencional (B) (n=25). .....	53

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Características gerais da amostra e medicamentos utilizados (n=25).....	43
<b>Tabela 2</b> - Características de desempenho funcional e variáveis perceptuais obtidas em teste incremental máximo (n=25). .....	44
<b>Tabela 3</b> - Matriz de correlação (r) entre as variáveis perceptuais e intenção futura no exercício contínuo (EC) e no exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25). .....	52
<b>Tabela 4</b> - Matriz de correlação (r) entre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e demais variáveis investigadas no exercício contínuo (EC) e no exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Alta frequência
BF	Baixa frequência
EC	Exercício contínuo
EIAI	Exercício intervalado de alta intensidade
FA	Foco atencional
FAS	<i>Felt Arousal Scale</i>
FC <sub>LV</sub>	Frequência cardíaca no limiar ventilatório
FC <sub>máx</sub>	Frequência cardíaca relativa ao máximo obtido durante teste incremental
FC <sub>Pmáx</sub>	Frequência cardíaca na P <sub>máx</sub>
FS	<i>Feeling Scale</i>
IF	Intenção futura
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IMC	Índice de massa corporal
iRR	Intervalo R-R
LA	Limiar anaeróbio
LV	Limiar ventilatório
ms	Milissegundo
PA	Pressão arterial
P <sub>máx</sub>	Potência aeróbia máxima
pNN50	Proporção derivada da divisão de iRR sucessivos superiores a 50ms, pelo número total de iRR
PSE	Percepção subjetiva de esforço
rMSSD	Raiz quadrada da diferença quadrática média dos iRR sucessivos
SDNN	Desvio padrão do iR-R
TI	Teste incremental
u.a.	Unidades arbitrárias
u.n.	Unidades normalizadas
VE/VCO <sub>2</sub>	Equivalente ventilatório de dióxido de carbono
VE/VO <sub>2</sub>	Equivalente ventilatório de oxigênio
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca

$VO_2$	Consumo de oxigênio
$VO_{2LV}$	Consumo de oxigênio no limiar ventilatório
$VO_{2pico}$	Maior $VO_2$ obtido na exaustão

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. JUSTIFICATIVA.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. GERAL.....	17
3.2. ESPECÍFICOS.....	17
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	18
4.1. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.....	18
4.2. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E EXERCÍCIO FÍSICO.....	19
4.3. TEORIAS DO COMPORTAMENTO E INTENÇÃO FUTURA PARA O EXERCÍCIO FÍSICO.....	23
4.4. RESPOSTAS PERCEPTUAIS AO EXERCÍCIO FÍSICO.....	26
4.5. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	29
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
5.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	31
5.2. INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	31
5.2.1. ASPECTOS ÉTICOS.....	31
5.2.2. AVALIAÇÃO.....	32
5.2.3. VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS.....	32
5.2.4. VARIÁVEIS PERCEPTUAIS.....	33
5.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	39
5.3.1. TESTE INCREMENTAL AERÓBIO MÁXIMO.....	39
5.3.2. EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO (EC) E INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (EIAI).....	40
5.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	42
6. RESULTADOS.....	43
7. DISCUSSÃO.....	55
8. CONCLUSÃO.....	59
9. REFERÊNCIAS.....	60
APÊNDICES.....	69
ANEXOS.....	71

## 1. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por elevação sustentada dos níveis da pressão arterial (PA), estando maior ou igual a 140 e/ou 90 mmHg para PA sistólica e/ou diastólica, respectivamente. É um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares e associa-se a eventos como morte súbita, infarto agudo do miocárdio e insuficiência cardíaca (SBC, 2020). Globalmente a HAS afeta 1 bilhão de pessoas, além de ser responsável por 9,4 milhões de mortes todos os anos (MILLS *et al.*, 2016; WHO, 2016).

Os fatores de risco para HAS podem ser modificáveis (estilo de vida, estresse, sedentarismo e sobrepeso/obesidade) ou não (genética, etnia, idade e sexo). Já entre as principais formas de tratamento destacam-se a terapia medicamentosa e mudanças no estilo de vida, como o controle da ingestão de sódio, reduções do etilismo, tabagismo, massa corporal e estresse, bem como a realização de quantidade adequada de exercício físico (NURAINI, 2015; SBC, 2020).

Tendo em vista que o exercício físico é uma estratégia não-farmacológica fundamental tanto para prevenção primária, como para o tratamento e controle da HAS (ACSM, 2014; CAREY *et al.*, 2018), atualmente as principais diretrizes recomendam, para a manutenção da saúde cardiovascular, a participação em 150-300 minutos por semana de atividade aeróbia de intensidade moderada ou 75-150 minutos por semana de atividade aeróbia de intensidade vigorosa, como também, uma combinação proporcional para alcançar uma equivalência energética, além da adição de exercícios resistidos que envolvam os principais grupos musculares, em intensidade moderada ou superior, duas ou mais vezes por semana (ACSM, 2014; BULL *et al.*, 2020; SBC, 2020).

Assim, quanto ao método de exercício aeróbio, sabe-se que o exercício contínuo (EC) de intensidade moderada, o qual é realizado em intensidades submáximas e por um período prolongado, tem sido bastante evidenciado quanto à sua importância como uma estratégia eficaz na redução das medidas clínicas de PA (OLIVEIRA *et al.*, 2013; WAY *et al.*, 2018). Por outro lado, o exercício intervalado de alta intensidade (EIAI), caracterizado por mesclar, dentro da mesma sessão, períodos

de alta intensidade com períodos de recuperação ativa em intensidade baixa-moderada ou mesmo recuperação passiva, tem promovido reduções na PA similares ao EC e pode ser considerado igual ou superior na melhora da aptidão cardiorrespiratória em indivíduos com doenças cardiovasculares (COSTA *et al.*, 2018; GIBALA *et al.*, 2012).

Entretanto, apesar de conhecidos os benefícios do exercício físico para redução dos fatores de risco cardiovascular, os níveis de adesão entre a população, como recomendado pelas principais diretrizes, ainda são baixos. Dumith *et al.* (2011) ao investigarem 76 países, verificaram que um a cada cinco adultos (21,4%) não atendem aos níveis mínimos de atividade física propostos visando a melhoria da saúde cardiovascular. No Brasil essa taxa chega a 44,8% da população adulta estudada, sendo esse percentual maior entre mulheres (52,2%) do que entre homens (36,1%), além de 13,9% da população serem fisicamente inativos (BRASIL, 2020).

Lind, Joens-Matre e Ekkekakis (2005) atribuem esse fenômeno à associação entre a baixa taxa de engajamento inicial e alta taxa de abandono em programas de exercício físico. Partindo desse ponto, cada vez mais esforços vêm sendo feitos na tentativa de elucidar os mecanismos ligados aos processos de engajamento, adesão e desligamento da prática de exercício físico, onde um dos desafios é identificar os fatores que possam ajudar a, não somente, atrair mais indivíduos como também a mantê-los ativos por um período maior de tempo, apesar do conhecimento de que a adoção do exercício físico como um comportamento de estilo de vida consistente não é fácil para a maioria das pessoas dado as barreiras e condições adversas referidas (PARFITT; ROSE; BURGESS, 2006; SHERWOOD; JEFFERY, 2000).

A partir disso, com o objetivo de compreender os determinantes psicológicos da adoção e participação de longo prazo no exercício físico visando aprimorar as configurações de intervenções futuras de maneira eficaz, os pesquisadores têm se voltado para o estudo das teorias comportamentais, as quais fornecem uma estrutura organizacional referente aos antecedentes propostos para a mudança de comportamento (DALLE GRAVE *et al.*, 2011; EKKEKAKIS; ZENKO, 2016; RHODES *et al.*, 2020). Nesse sentido, as principais teorias do comportamento aplicadas na psicologia do exercício contemporânea para compreender o exercício físico e avaliar o efeito de possíveis intervenções, são a Teoria Sócio-Cognitiva (BANDURA, 1986,

1997), a Teoria do Comportamento Planejado (AJZEN, 1991) e a Teoria da Autodeterminação (DECI; RYAN, 2000). Contudo, uma crítica comum a essas abordagens é a grande ênfase nos aspectos cognitivos e comportamentais em detrimento de uma determinação afetiva ou hedônica (RHODES; KATES, 2015).

Outros estudos também destacam as contribuições do Modelo de *Dual Modo*, proposto por Ekkekakis (2003), sendo um modelo teórico que se propõe a explicar as respostas interindividuais ao exercício em diferentes intensidades, relacionando as respostas perceptuais aos domínios metabólicos, por meio de um padrão dose-resposta e interação entre dois caminhos psicobiológicos, que são os processos cognitivos e os sinais interoceptivos que ocorrem antes e após ao aumento exponencial da velocidade da glicólise anaeróbia, o qual demarca o limiar anaeróbio de um indivíduo durante o exercício físico. Todavia, além da intensidade, a utilidade percebida do exercício, que é a causa final e refere-se ao significado funcional do comportamento de uma perspectiva evolucionária, também é um fator relevante, visto que a interação entre a utilidade percebida e a intensidade é consistente com a proposta do *Dual Modo* e possui influência sobre a obtenção de respostas perceptuais positivas ou negativas ao exercício físico (LEE; EMERSON; WILLIAMS, 2016).

Ademais, o Modelo de *Dual Modo* encontra suporte na Teoria Hedônica da Motivação (SOLOMON; CORBIT, 1978), a qual refere-se ao comportamento motivado pela busca de prazer e de evitar o desprazer, sugerindo que as respostas a um comportamento podem influenciar as decisões sobre repeti-lo ou não e que um indivíduo está mais disposto a repetir comportamentos prazerosos e a evitar aqueles que causam desprazer, ou seja, a resposta afetiva positiva pode melhorar a decisão de adotar e de manter um comportamento no futuro (EKKEKAKIS; DAFERMOS, 2012; FOCHT, 2013; WILLIAMS *et al.*, 2008).

Essa resposta afetiva básica, a qual consiste na resposta mais geral (bom/prazer e mau/desprazer), refere-se a uma resposta afetiva primária aos estímulos apresentados e difere de estados afetivos como emoções e humores, além de apresentar um importante significado motivacional, podendo ser acessada por meio da *Feeling Scale* proposta por Hardy, Rejeski (1989). Desse modo, a intenção, a qual representa o antecedente cognitivo proximal do comportamento entre a maioria das teorias aplicadas, está associada à resposta afetiva formando um elo entre afeto

e comportamento. O julgamento afetivo sobre o exercício futuro, do ponto de vista teórico hedônico, é o mediador mais provável da resposta afetiva do exercício e do comportamento futuro (RHODES; KATES, 2015; RHODES; NIGG, 2011).

Sabendo que as demais respostas perceptuais obtidas durante o exercício físico também se apresentam como possíveis determinantes e tem um importante impacto sobre o comportamento e a intenção futura para a realização do exercício físico, torna-se essencial a avaliação desses componentes. Por isso, visando acessar tais medidas psicofisiológicas, algumas ferramentas são propostas na literatura como a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (BORG, 1982), a qual avalia a resposta da integração entre as funções neuromuscular, cardiorrespiratória e do sistema nervoso central (SNC) e representa a sensação de quão pesada e extenuante pode ser uma tarefa motora. Já a escala do foco atencional avalia a direção do foco de atenção do indivíduo em determinado momento, podendo ser distinguido em dissociativo e associativo (TAMMEN, 1996). A *Felt Arousal Scale*, por sua vez, avalia a ativação percebida e representa o quão desperto, alerta ou energizado o indivíduo se encontra em determinado momento (SVEBAK; MURGATROYD, 1985).

Ainda, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) a qual corresponde a um indicador não invasivo da função do sistema nervoso autônomo, está relacionada à capacidade desse sistema em responder dinamicamente às mudanças ambientais e, também parece representar uma medida de avaliação dos mecanismos de autorregulação ligados a adaptação do indivíduo às mudanças e aos fenômenos cognitivos, sócio-afetivos e de saúde (LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017; THAYER; LANE, 2009).

Por fim, compreende-se que o conjunto de respostas perceptuais obtidas durante o exercício físico além de favorecerem a formação de uma experiência emocional também têm um importante papel no comportamento como reguladores da mudança de hábito, além de proporcionar um aumento tanto no tempo da prática quanto na adesão (EKKEKAKIS, 2009; EKKEKAKIS; PARFITT; PETRUZZELLO, 2011; RHODES; KATES, 2015). Por isso, destaca-se a importância da investigação sobre as respostas perceptuais durante o exercício como um primeiro passo em direção a um processo de aumento da intenção futura e conseqüentemente da adesão

à prática do exercício físico, tanto entre a população geral como entre o público com condições clínicas e/ou doenças específicas.

Dessa forma, a hipótese deste trabalho é que o EC, quando comparado ao EIAI, apresentará distinta resposta autonômica, perceptual de esforço e de ativação, além de maior resposta afetiva positiva, sendo explicada por um maior foco atencional dissociativo. Além disso, hipotetiza-se que tais respostas ainda poderão ter associação com a intenção futura para a prática do exercício físico e que haja uma relação entre a intenção futura e os índices da VFC.

## 2. JUSTIFICATIVA

O impacto socioeconômico decorrente das doenças crônicas é crescente, sendo considerado um problema para a saúde pública global (SIQUEIRA; DE SIQUEIRA-FILHO; LAND, 2017), com destaque para a prevalência da HAS que cresce gradualmente na população adulta chegando a 32,3% no Brasil (MALTA *et al.*, 2018). Ainda no Brasil, no ano de 2018, a HAS, entre as doenças crônicas não transmissíveis, foi responsável por 59% (R\$ 2 bilhões) dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) referentes a hospitalizações, procedimentos e medicamentos (NILSON *et al.*, 2020).

É de amplo conhecimento que as mudanças no estilo de vida associadas à adesão a um programa de exercício físico são fundamentais para o gerenciamento dos determinantes modificáveis da HAS e a redução do risco cardiovascular (EGAN *et al.*, 2014; HIGGINS *et al.*, 2015). Contudo, apesar da consciência geral de tais benefícios, esse comportamento ainda é prejudicado devido à baixa taxa de adesão entre a população, o que gera em médio e longo prazo consequências substanciais (RHODES; DE BRUIJN, 2010). Segundo análise realizada em 142 países (93,2% da população mundial), concluiu-se que a inatividade física custou aos sistemas de saúde US\$ 53,8 bilhões no ano de 2013 (DING *et al.*, 2016).

Assim, a necessidade de compreender o comportamento para o exercício físico é primordial para a promoção de intervenções eficazes. Nesse sentido, elucidar as respostas obtidas entre diferentes modelos de exercício físico por meio de ferramentas não invasivas, de fácil acesso e de baixo custo, pode contribuir com o corpo de conhecimento relativo às ciências humanas com a construção de métodos e abordagens assertivas e ciências da saúde, voltada a estratégias e modelos de treinamento físico com objetivos de controle e tratamento de fatores de risco cardiovascular, levando em conta os elementos que contribuem para o aumento da adesão ao exercício físico.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GERAL**

Analisar as respostas autonômicas cardíacas, perceptuais e a intenção futura ao exercício aeróbio contínuo (EC) e intervalado de alta intensidade (EIAI) em indivíduos com HAS.

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

1) Avaliar as respostas de percepção subjetiva de esforço, resposta afetiva, ativação percebida, foco atencional e intenção futura ao EC e EIAI em indivíduos com HAS;

2) Verificar a associação entre as respostas perceptuais obtidas no EC e EIAI e a intenção futura para o exercício físico em indivíduos com HAS;

3) Analisar a resposta autonômica cardíaca durante o exercício e verificar a relação com a intenção futura ao EC e EIAI em indivíduos com HAS.

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica não transmissível (DCNT), caracterizada por elevação sustentada dos níveis de pressão arterial (PA), estando a PA sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg e/ou PA diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg. Ademais, trata-se de uma condição clínica multifatorial, que depende de fatores genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais, ou seja, os fatores de risco para a HAS podem ser modificáveis ou não (SBC, 2020). Entre os fatores de risco modificáveis destacam-se o estilo de vida, o estresse, o sedentarismo e o sobrepeso/obesidade, já a genética, a etnia, a idade e o sexo são os principais fatores de risco não modificáveis (NURAINI, 2015; SBC, 2020).

Historicamente o foco do tratamento para a HAS estava em determinar a terapia medicamentosa mais eficaz para proporcionar uma redução do risco de doenças cardiovasculares (DCVs). Entretanto, atualmente as estratégias de tratamento empregam maior atenção em detectar as características do paciente (idade, DCVs conhecidas e comorbidades), que determinam o nível de PA em que a terapia medicamentosa será iniciada e o nível ao qual a PA deve ser minimamente reduzida para proteção contra eventos de DCVs relacionados à pressão, onde o tratamento raramente será realizado com o uso de terapia com um único medicamento (FLACK; ADEKOLA, 2020). Por isso as diretrizes de tratamento são, cada vez mais, baseadas em evidências abrangentes, que contemplam todos os aspectos da HAS, incluindo diagnóstico, avaliação e monitoramento do paciente, causas secundárias, tratamentos medicamentosos e não medicamentosos (WHELTON *et al.*, 2017).

Assim, visando tanto prevenir como também otimizar o tratamento da HAS, recomenda-se alterações no estilo de vida como por exemplo, o controle da ingestão de sódio, aumento do consumo de potássio e mudanças nos hábitos alimentares; redução da massa corporal, nos casos de indivíduos com obesidade; moderação no consumo de álcool; cessação do tabagismo; gerenciamento do estresse e realização

de quantidade adequada de exercício físico (FLACK; ADEKOLA, 2020; NERENBERG *et al.*, 2018).

A HAS afeta mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, com crescente aumento nesse número, representando aproximadamente 40% dos adultos e 70% dos idosos, além de ser responsável por 9,4 milhões de mortes todos os anos (MILLS *et al.*, 2016; WHO, 2016). Cerca de 25% das mulheres são diagnosticadas com HAS, com aumento na prevalência entre mulheres com idade acima de 64 anos do que entre homens da mesma idade. Já no Brasil, 32,5% da população é hipertensa, desse total mais de 60% são idosos e seguindo a tendência mundial, a maior prevalência ocorre entre mulheres (27,3%) do que entre homens (21,2%) (BENJAMIN *et al.*, 2018; BRASIL, 2020; DEL SUELDO *et al.*, 2018).

A HAS está ligada a distúrbios metabólicos e costuma evoluir com alterações estruturais e/ou funcionais em órgãos-alvo, além disso, permanece como um dos mais importantes fatores de risco para DCVs e doença cerebrovascular, incluindo acidente vascular cerebral hemorrágico (58%) e isquêmico (50%), doença cardíaca isquêmica (55%) e outras formas de DCVs (58%), como insuficiência cardíaca e doença arterial periférica, além de manter associação com eventos como morte súbita (BENJAMIN *et al.*, 2018; CAREY *et al.*, 2018; SBC, 2020). Por ser considerada uma doença silenciosa, onde não há sinais e/ou sintomas iniciais relacionados ao aumento da PA, o diagnóstico precoce, o tratamento e o controle da HAS são fundamentais para a prevenção dos eventos cardiovasculares (ZALESKI *et al.*, 2019).

#### 4.2. HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E EXERCÍCIO FÍSICO

O exercício físico é um tipo de atividade física caracterizado pela execução de movimentos organizados e repetitivos, a fim de melhorar ou manter os componentes da aptidão física (ACSM, 2014). Mudanças no estilo de vida, como por exemplo, a adesão a um programa de exercício físico regular, são as principais ferramentas para o gerenciamento dos determinantes modificáveis da HAS e redução do risco cardiovascular (HIGGINS *et al.*, 2015; LOPES *et al.*, 2018). Estudos apontam o exercício físico como estratégia não-farmacológica fundamental tanto para prevenção

primária, como no tratamento e controle da HAS, ademais, está associado à redução da morbimortalidade em decorrência de doenças cardiometabólicas (ACSM, 2014; CAREY *et al.*, 2018).

Assim, sabe-se que as respostas derivadas do exercício físico estão associadas a adaptações cardiovasculares, com destaque para o exercício aeróbio, o qual reduz a hiperatividade do sistema nervoso simpático, bem como a sensibilidade do barorreflexo, reduz a expressão da proteína do receptor da angiotensina II, responsável pela vasoconstrição, além de melhorar a função vascular local com possível normalização da morfologia arterial e aumento do diâmetro arterial em repouso. Com isso, as mudanças que ocorrem em tais parâmetros contribuem para redução da resistência vascular periférica e, conseqüentemente, da PA (FAGARD, 2006; WAY *et al.*, 2018). Esses efeitos resultam em uma redução da PA que ocorre após uma sessão aguda de exercício e pode persistir por algumas horas. Compreende-se, portanto, que repetidas sessões de exercício agudo são contribuintes para gerar adaptações cardiovasculares crônicas (HALLIWILL *et al.*, 2013; LIU *et al.*, 2012).

Dessa forma, quanto à importância e benefícios, o exercício aeróbio contínuo (EC) de moderada intensidade já está bem estabelecido na literatura enquanto uma estratégia eficaz na redução das medidas clínicas da PA. O EC caracteriza-se por ser realizado em intensidades submáximas, em uma sessão contínua e por um período prolongado, geralmente entre 20 a 60 minutos (OLIVEIRA *et al.*, 2013; WAY *et al.*, 2018).

Já o exercício intervalado de alta intensidade (EIAI), o qual caracteriza-se por intercalar breves momentos de alta intensidade ( $\geq$  a 80% da frequência cardíaca máxima [FC<sub>máx</sub>] e/ou volume de oxigênio máximo [VO<sub>2máx</sub>]) com períodos de recuperação em intensidade de baixa a moderada ou repouso, tem se mostrado eficaz em promover melhoras nas variáveis fisiológicas (CIOLAC, 2012; GIBALA *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013), também promove reduções na PA similares ao EC, como demonstrado no trabalho de Costa *et al.*, (2020), onde 55 mulheres hipertensas de meia idade realizaram sessão de EC (30 minutos a 50-55% da frequência cardíaca de reserva [FCR]) e de EIAI (10 x 1 minuto a 80-85% da FCR intercalados por 2 minutos de recuperação ativa a 40-45% da FCR) em esteira, além da sessão controle. A PA

foi mensurada 30, 60, 90 e 120 minutos após cada sessão, concluindo que 30 minutos após o exercício tanto o EC ( $-11 \pm 3$  mmHg) quanto o EIAI ( $-11 \pm 3$  mmHg) reduziram a PAS em comparação à sessão controle. Entretanto, apenas a sessão de EIAI manteve a redução da PAS nos tempos subsequentes em comparação à sessão controle.

Além disso, conforme encontrado em revisão sistemática, o EIAI também pode ser considerado igual ou superior ao EC para melhorar a aptidão cardiorrespiratória, avaliada por meio do aumento do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) (média de 4,3 e 1,6 ml/kg/min para o EIAI e o EC, respectivamente), em indivíduos com doenças cardiovasculares (COSTA *et al.*, 2018).

Os mecanismos pelos quais o EIAI reduz a PA podem estar relacionados à maior quantidade de tensão de cisalhamento vascular, induzida pelos períodos de maior intensidade do exercício, com consequente aumento na liberação de óxido nítrico e com isso melhora da função vascular e aumento da vasodilatação, reduzindo a resistência vascular periférica (HIGGINS *et al.*, 2015; WAY *et al.*, 2018). Estudos mostram que a ocorrência desses benefícios é atribuída à intensidade do exercício, ou seja, a intensidade é um importante determinante para a magnitude da redução da PA (PESCATELLO *et al.*, 2015). Entretanto, o exercício intervalado não necessita ser especialmente intenso para gerar benefícios para a saúde, visto que as adaptações fisiológicas produzidas podem ser atribuídas não somente à intensidade, mas também à natureza do estímulo de exercício intermitente, pois este padrão de estímulo está relacionado ao aumento obtido na aptidão cardiorrespiratória, em relação ao EC, bem como induz ao aumento da atividade máxima das enzimas oxidativas quando comparado ao EC (GIBALA *et al.*, 2012; WAY *et al.*, 2018).

Portanto, visando alcançar os benefícios mencionados, atualmente as principais diretrizes recomendam, para a manutenção da saúde cardiovascular, a participação em exercício físico com um gasto energético equivalente a 150-300 minutos por semana de atividade aeróbia de intensidade moderada ou 75-150 minutos por semana de atividade aeróbia de intensidade vigorosa, como também, uma combinação proporcional de intensidade para alcançar uma equivalência energética, além da adição de exercícios resistidos que envolvam os principais grupos

musculares, em intensidade moderada ou superior, duas ou mais vezes por semana (ACSM, 2014; BULL *et al.*, 2020; SBC, 2020).

Entretanto, apesar de conhecidos os benefícios do exercício físico para redução dos fatores de risco cardiovascular, os níveis de adesão entre a população, como recomendado pelas diretrizes, ainda são baixos. Dados, referentes a 76 países, apresentados em estudo realizado por Dumith *et al.* (2011), mostram que um a cada cinco adultos (21,4%) não atendem aos níveis mínimos de atividade física propostos para melhora da saúde cardiovascular, desse total a maior prevalência ocorre entre mulheres (23,7%) e idosos do que entre homens (18,9%). No Brasil 44,8% da população adulta estudada não atingem um nível suficiente de atividade física, sendo esse percentual maior entre mulheres (52,2%) do que entre homens (36,1%), além de 13,9% da população serem fisicamente inativos (BRASIL, 2020). Ainda no Brasil, outro estudo mostrou que 55,8% dos 285 hipertensos da amostra mantêm um estilo de vida sedentário (MARTINS *et al.*, 2015).

Para Lind, Joens-Matre e Ekkekakis (2005), a razão para essa elevada prevalência pode ser resultante da associação entre a baixa taxa de engajamento inicial e alta taxa de abandono em programas de exercício físico. Partindo desse ponto, esforços vêm sendo feitos na tentativa de elucidar os mecanismos ligados aos processos de engajamento, adesão e desligamento do exercício físico, onde um desafio para os pesquisadores é identificar os fatores que possam ajudar a, não somente, atrair mais indivíduos para a prática de exercício físico, como também mantê-los ativos por mais tempo (PARFITT; ROSE; BURGESS, 2006).

Nesse contexto, sabe-se que a adoção do exercício físico como um comportamento de estilo de vida consistente não é fácil para a maioria das pessoas, visto que nesse percurso muitas barreiras são encontradas. Entre elas estão a baixa motivação, experiências negativas prévias com o exercício, falta de habilidades de enfrentamento, falta de tempo e características ambientais adversas (SHERWOOD; JEFFERY, 2000). Logo, compreende-se que a adesão a um programa de exercício físico depende de um conjunto de informações, não apenas de um processo de decisão racional (EKKEKAKIS; DAFERMOS, 2012). Por isso enfatiza-se cada vez mais a importância de reconhecer os determinantes psicológicos da adoção e manutenção do exercício para que assim possam ser desenvolvidas estratégias

eficazes para melhorar a adesão do indivíduo ao exercício físico (DALLE GRAVE *et al.*, 2011).

#### 4.3. TEORIAS DO COMPORTAMENTO E INTENÇÃO FUTURA PARA O EXERCÍCIO FÍSICO

Conforme apontado anteriormente, a promoção da prática de exercício físico regular é de extrema importância para a saúde pública. Com isso, por muito tempo as campanhas na saúde foram estruturadas seguindo um modelo racional-educacional, considerando o ser humano como um ser que age racionalmente com base nas informações relevantes para alcançar o seu objetivo, ou seja, se recebe informações corretas, completas e a apresentadas de forma atraente, a expectativa é que mude seu comportamento na direção desejada, sendo o fornecimento de informação a única via para a mudança de comportamento (EKKEKAKIS, 2017). No entanto, ao contrário dessa expectativa, é possível que o comportamento para o exercício físico, mais do que qualquer outro comportamento para a saúde, esteja desconectado da consciência dos seus benefícios para a saúde, além do que, sugere-se que os processos regulatórios para adesão são distintos e as singularidades do exercício físico também devem ser consideradas (EKKEKAKIS, 2017; RHODES; NIGG, 2011).

Assim, um dos principais objetivos da psicologia do exercício é compreender e desenvolver métodos para influenciar os processos psicológicos envolvidos na decisão de se envolver, aderir e manter a participação de longo prazo no exercício físico (EKKEKAKIS; ZENKO, 2016). Dessa forma, com o intuito de aprimorar a configuração de intervenções futuras, é de extrema importância compreender as teorias comportamentais propostas na literatura, visto que ao longo do tempo, dada a complexidade da temática, alguns modelos de cognição social vêm sendo aplicados para explicar o comportamento que envolve o exercício físico (RHODES *et al.*, 2020).

Entre as principais teorias estudadas, a Teoria Sócio-Cognitiva postula que as relações entre fatores sociais, comportamentais e cognitivos influenciam a motivação para a adesão a comportamentos de saúde, como exemplo a prática de exercício

físico regular (BANDURA, 1986, 1997). Sendo a autoeficácia, a qual refere-se a crenças de controle sobre a capacidade de alguém de satisfazer demandas situacionais específicas e às expectativas sobre os resultados de um comportamento, o construto motivacional primário dentro da teoria, além de ser um dos correlatos mais fortes do comportamento para o exercício físico (BANDURA, 1997).

Já a Teoria do Comportamento Planejado sugere que a intenção comportamental seja o determinante motivacional proximal do exercício físico, ou seja, um objetivo consciente é o antecedente proximal definidor de um comportamento representado. Baseia-se em um processo de tomada de decisão racional e considera a adoção do exercício físico como uma das variáveis do comportamento de saúde, além disso, desconsidera a presença de um componente afetivo ou hedônico e considera a intenção comportamental como o determinante motivacional proximal do exercício físico (AJZEN, 1991; RHODES; DE BRUIJN, 2010).

Outra teoria bastante difundida é a Teoria da Autodeterminação, comumente descrita como uma teoria “motivacional” e “humanística”, em oposição às teorias cognitivas. A teoria postula que o comportamento é determinado por três forças psicológicas: amotivação, motivação extrínseca e motivação intrínseca. A amotivação está ligada à falta de autodeterminação e de intenção; a motivação extrínseca, é diferenciada em uma progressão de quatro motivos específicos que variam em sua autonomia de menor para maior autodeterminação, são eles: regulação externa, regulação introjetada, regulação identificada e regulação integrada e está relacionada ao envolvimento em uma atividade com o objetivo de obter uma recompensa ou aprovação externa; e motivação intrínseca relacionada a comportamentos envolvidos em benefício próprio e que são realizados por interesse pessoal, satisfação e prazer (DECI; RYAN, 2000).

Contribuindo com a temática, Ekkekakis (2003) propôs o Modelo de *Dual Modo*, um modelo teórico para tentar explicar as respostas interindividuais ao exercício em diferentes intensidades, relacionando a resposta afetiva aos domínios metabólicos e sugerindo um padrão dose-resposta entre a intensidade do exercício e as respostas obtidas. Esse modelo é baseado na interação entre dois caminhos psicobiológicos, que são os processos cognitivos e os sinais interoceptivos que ocorrem antes e após

a transição do metabolismo aeróbio para o anaeróbio e que influenciam as respostas ao exercício.

Ou seja, o modelo propõe que em intensidades abaixo do limiar anaeróbio os processos cognitivos (personalidade, experiência e objetivos pessoais, aspecto social, etc.) prevalecem na determinação das respostas, entretanto, acima do limiar anaeróbio, os sinais interoceptivos predominam (barorreceptores, termorreceptores, viscerorreceptores), o foco atencional é direcionado para a percepção destes sinais e as respostas ao exercício, por sua vez, são desencadeadas não por respostas afetivas e sim por sinais fisiológicos (EKKEKAKIS, 2003; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004). Compreende-se, portanto, que a transição do metabolismo aeróbio-anaeróbio pode ser acompanhada por sensação de desconforto e o surgimento de desprazer acompanha o aumento da intensidade (EKKEKAKIS, 2003; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004).

Contudo, além da intensidade, a utilidade percebida do exercício também é um fator relevante a ser considerado para a resposta ao exercício. A utilidade percebida é a causa final do comportamento e refere-se ao significado funcional do comportamento de uma perspectiva evolucionária, ou seja, a presença ou não de justificativa funcional para o exercício físico. A interação entre utilidade percebida e a intensidade do exercício físico é consistente com o Modelo de *Dual Modo* e possui influência sobre a obtenção de respostas positivas ou negativas para o exercício físico (LEE; EMERSON; WILLIAMS, 2016).

Ademais, o Modelo de *Dual Modo* encontra suporte na Teoria Hedônica da Motivação (SOLOMON; CORBIT, 1978), a qual refere-se ao comportamento motivado pela busca de prazer e de evitar o desprazer, oferece uma estrutura para a compreensão entre o afeto e o comportamento para o exercício físico, mostrando dessa forma, que as respostas a um comportamento podem influenciar as decisões sobre repeti-lo ou não e que um indivíduo está mais disposto a repetir comportamentos prazerosos e a evitar aqueles que causam desprazer, ou seja, o afeto positivo pode melhorar a decisão de adotar e de manter esse comportamento no futuro (EKKEKAKIS; DAFERMOS, 2012; FOCHT, 2013; WILLIAMS *et al.*, 2008).

Com isso, a intenção, a qual representa o antecedente cognitivo proximal do comportamento entre a maioria das teorias aplicadas para compreender o exercício físico, está associada à resposta afetiva ao exercício formando um elo entre afeto e comportamento. Assim, o julgamento afetivo sobre o exercício futuro, do ponto de vista teórico hedônico, é o mediador mais provável da resposta afetiva ao exercício e do comportamento futuro, sendo esse um termo utilizado para descrever tanto o prazer como a regulação intrínseca e atitude afetiva (RHODES; KATES, 2015; RHODES; NIGG, 2011).

Segundo Ekkekakis e Petruzzello (2000) a escolha de um indivíduo em gastar o seu tempo em determinada atividade, pode ser prevista pelo afeto experimentado previamente e as respostas afetivas produzidas podem influenciar na decisão em participar novamente ou não, visto que as respostas afetivas negativas podem induzir a uma diminuída motivação intrínseca e a uma redução na taxa de adesão ao exercício físico. Assim, as atividades que conduzam a uma sensação individual de prazer e de sentir-se bem são mais propensas a facilitar a adesão ao exercício físico, enquanto que essas chances estão diminuídas se o indivíduo experimenta desprazer ou desconforto (EKKEKAKIS, 2009; KRINSKI *et al.*, 2008; PARFITT; ROSE; BURGESS, 2006)

Desse modo, as respostas perceptuais obtidas durante o exercício físico são possíveis determinantes e tem um importante impacto sobre o comportamento e a intenção futura para a realização do exercício físico, destacando-se a importância de implementar estratégias que visem a melhora da resposta durante a sessão de exercício para contribuir com o aumento da adesão ao exercício físico (RHODES; KATES, 2015; WILLIAMS *et al.*, 2008).

#### 4.4. RESPOSTAS PERCEPTUAIS AO EXERCÍCIO FÍSICO

O sistema nervoso central (SNC) monitora o corpo humano constantemente por meio de receptores interoceptivos que indicam, por exemplo, mudanças em condições como temperatura, metabolismo local, atividade imunológica e atividade hormonal. Além de fornecer uma base para a compreensão de sensações e

sentimentos subjetivos, emoção e autoconsciência, os sinais interoceptivos processados no cérebro, também contribuem para a formação de diferentes percepções, que são as representações conscientes dessas sensações (MACHADO *et al.*, 2019). A percepção subjetiva de esforço, uma medida psicofisiológica, faz parte desse conjunto, e é definida como a resposta da integração entre sinais, informações e experiências provenientes do trabalho muscular, cardiorrespiratório e do SNC e representa sensação de quão pesada e extenuante pode ser uma tarefa, sendo utilizada para mensurar e regular a intensidade do exercício físico (BORG, 1982).

O foco atencional, por sua vez, representa a direção da atenção do indivíduo em determinado momento e pode ser distinguido entre dissociativo e associativo. O foco atencional dissociativo é caracterizado por um processo cognitivo de bloqueio das sensações corporais referentes ao esforço físico, como dor ou desconforto, por meio de um direcionamento da atenção para estímulos externos (LIND; WELCH; EKKEKAKIS, 2009; TAMMEN, 1996). Já no foco atencional associativo a atenção está predominantemente voltada aos sinais corporais internos, como consciência corporal, alterações respiratórias, temperatura corporal e fadiga muscular (HUTCHINSON; KARAGEORGHIS, 2013; TAMMEN, 1996).

Durante a prática do exercício físico as classificações de esforço percebido e o processamento ligado à atenção são ditados por meio da intensidade do exercício e das mudanças que ocorrem na transição metabólica. Ou seja, o aumento da percepção de esforço relaciona-se ao aumento da solicitação dos estímulos internos e devido à essa exigência torna-se mais difícil para os estímulos externos manterem a atenção do indivíduo nessa direção, dessa forma o corpo atende aos sinais corporais e com isso direciona a atenção para o modo associativo. Entretanto, quando a intensidade proporcionada é caracterizada como leve à moderada o foco de atenção pode mudar de um modo para o outro, visto que os sinais corporais apresentados não são suficientemente exigentes (DYRLUND; WININGER, 2008; EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004).

Além disso, os diferentes modelos de exercício físico também estão associados a diferentes níveis de ativação percebida, que representa o quão desperto, alerta ou energizado o indivíduo se sente, ou seja, o quanto de ativação é influenciada pelos sinais corporais. A avaliação da ativação percebida também pode agregar mais

informações por ser considerada um índice global de excitação somática distinto do esforço percebido (EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2004; KARAGEORGHIS, 2017; SVEBAK; MURGATROYD, 1985).

Nesse sentido é importante avaliar não apenas “o que” o indivíduo sente, mas também “como” se sente durante o exercício físico. Assim, a resposta afetiva básica, a qual consiste na resposta mais geral (bom/prazer e mau/desprazer), representa uma resposta afetiva primária aos estímulos apresentados e essa resposta experimentada durante o exercício físico é uma característica fundamental e com importante significado motivacional, além de ser funcional, pois favorece a adaptação do indivíduo às demandas do ambiente físico e social e a detecção de estímulos importantes para a sobrevivência ou bem-estar (EKKEKAKIS, 2003; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2000; HARDY; REJESKI, 1989).

Assim, quanto ao estudo das respostas perceptuais durante o exercício físico, Oliveira *et al.*, (2013) ao comparar sessões de EC e de EIAI em esteira realizadas por 15 indivíduos do sexo masculino ( $24 \pm 4$  anos) observou que a percepção de esforço e a ativação percebida aumentaram significativamente ao longo da sessão de EIAI, enquanto a resposta afetiva diminuiu em comparação à sessão de EC. Da mesma forma, Niven *et al.*, (2018) ao avaliar a ativação percebida e a resposta afetiva entre diferentes métodos de exercício aeróbio realizados em cicloergômetro (EIAI, EC e exercício contínuo de alta intensidade) por uma amostra composta por 20 indivíduos do sexo masculino ( $25 \pm 7$  anos), constatou que houve maior ativação durante o EIAI em comparação aos demais métodos, bem como maior resposta afetiva positiva durante o EC. Com isso, esses resultados corroboram com a hipótese proposta pelo Modelo de *Dual Modo*, com relação à intensidade do exercício e os fatores cognitivos e interoceptivos envolvidos nesse processo (EKKEKAKIS, 2003).

Compreende-se, portanto, que o conjunto de respostas obtidas com a prática do exercício físico além de favorecerem a formação de uma experiência emocional também têm um importante papel no comportamento para o exercício como reguladores da mudança de hábito, além de proporcionar um aumento tanto no tempo da prática quanto na adesão (EKKEKAKIS, 2009; EKKEKAKIS; PARFITT; PETRUZZELLO, 2011; RHODES; KATES, 2015).

Dessa forma, avaliar e melhorar as respostas perceptuais do indivíduo durante o exercício, além de identificar quais modelos de exercício físico proporcionam maiores taxas de prazer e maior foco atencional dissociativo, bem como menores taxas de esforço percebido, podem ser o primeiro passo em direção a um processo de aumento da adesão à prática do exercício físico tanto entre a população geral como entre o público com condições clínicas específicas.

#### 4.5. VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a qual expressa as oscilações entre frequências cardíacas instantâneas consecutivas ou a variação ao longo do período entre batimentos cardíacos consecutivos, é uma medida não invasiva da função do sistema nervoso autônomo (SNA) e corresponde ao equilíbrio entre o sistema nervoso simpático (SNS) e parassimpático (SNP) no ritmo intrínseco do nó sinoatrial (ROUTLEDGE *et al.*, 2010; TASK FORCE, 1996).

O SNS e o SNP apresentam um comportamento recíproco na maioria das condições fisiológicas, onde a ativação de um é acompanhada pela inibição do outro, sugerindo-se o conceito de equilíbrio simpatovagal. Assim, a redução na VFC indica uma diminuição da capacidade de resposta do SNA, além de ser um marcador para doença e estar associada ao risco de mortalidade. Já a VFC elevada relaciona-se à capacidade do SNA de responder dinamicamente às mudanças ambientais e está atrelada a saúde cardiovascular (MONTANO *et al.*, 2009; ROUTLEDGE *et al.*, 2010; THAYER *et al.*, 2009). Entretanto, estudos mostram que o SNA não é autônomo como um todo e não está envolvido somente na regulação visceral, mas também apresenta um papel de integração geral, conectando-se ao sistema nervoso central (SNC) (MONTANO *et al.*, 2009).

Com isso, Thayer e Lane (2009) propuseram o modelo de integração neurovisceral, onde por meio da rede neural estabelecida entre o coração e o SNC e conectada pela rede autonômica, ocorre associação entre o tônus vagal cardíaco e o funcionamento dos sistemas de autorregulação atencional e emocional, uma conexão que permite ao organismo responder às demandas do ambiente. Sabe-se ainda que,

tais estruturas se relacionam à VFC e que quanto maior o tônus vagal, melhor o desempenho cognitivo e melhor a regulação emocional (THAYER *et al.*, 2012).

Para a psicofisiologia o estudo da VFC tem sido relevante, pois esta oferece um índice do SNP, o qual está relacionado ao tônus vagal e apresenta associação com os mecanismos de autorregulação ligados a adaptação do indivíduo às mudanças e aos fenômenos cognitivos, sociais afetivos e de saúde (LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017; THAYER *et al.*, 2009; THAYER; LANE, 2009).

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra, recrutada por meio de anúncios veiculados nas redes sociais e em emissoras de rádio e televisão locais, foi composta por 25 participantes de ambos os sexos (15 feminino, 10 masculino), com idade entre 30 a 60 anos ( $48,0 \pm 8,0$  anos; Tabela 1), os quais atenderam aos seguintes critérios de inclusão: a) ser hipertenso estágio 1 (SBC, 2020), diagnosticado há pelo menos 12 meses e com níveis pressóricos controlados por meio de medicamento anti-hipertensivo; b) apresentar índice de massa corporal  $\leq 39,9$  kg/m<sup>2</sup>; c) ser previamente sedentário (não participar de pelo menos 30 minutos de atividade física de intensidade moderada em pelo menos 3 dias da semana), sem mudança nos padrões de atividade física nos últimos 3 meses (ACSM, 2014) e; d) não apresentar doenças cardiorrespiratórias e/ou osteomioarticulares, bem como demais limitações ou contraindicações para a prática de exercício físico. Os critérios de exclusão durante o estudo foram: a) apresentar anormalidades no teste ergométrico e ecocardiograma durante a triagem inicial e; b) não comparecer a todas as sessões experimentais do estudo. Não foram selecionadas pessoas com diabetes, gestantes, tabagistas e etilistas frequentes.

### 5.2. INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

#### 5.2.1. ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Pernambuco (Parecer: 3.434.899) (Anexo A). Todos os participantes foram previamente informados sobre os procedimentos a serem adotados, além dos benefícios e riscos envolvidos no estudo e após concordarem condicionaram sua participação de modo voluntário por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice A), em acordo a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e os princípios da Declaração de Helsinque.

### 5.2.2. AVALIAÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido durante o período de 2019 a 2020, no Laboratório de Fisiologia do Exercício da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, *campus* Petrolina.

Após triagem para análise dos critérios de inclusão, os participantes foram encaminhados para a realização do teste ergométrico e ecocardiograma, no Hospital Universitário Dr. Washington Antônio de Barros (HU-UNIVASF) e Policlínica do HU-UNIVASF. Ao receber a liberação médica, os classificados como elegíveis foram convidados a comparecerem ao Laboratório de Fisiologia do Exercício da UNIVASF para dar seguimento às etapas.

Na primeira visita foi conduzida uma avaliação das condições gerais de saúde para confirmação dos critérios de elegibilidade, por meio de anamnese detalhada, bem como avaliação antropométrica, na qual foram coletadas informações sobre massa corporal, estatura, cálculo do índice de massa corporal (IMC) pela fórmula  $\text{massa corporal} \cdot \text{estatura}^{-2}$  e percentual de gordura estimado a partir da equação preditiva proposta por Deurengberg, Weststrate e Seidell (1991). Ao final da visita foi realizada a instalação do equipamento para monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) (CardioMapa, Cardios®, Brasil), o qual trata-se de um exame para avaliar a resposta da PA e da frequência cardíaca (FC) durante o período de 24 horas de um dia rotineiro do indivíduo, sendo as medidas registradas a cada 15 minutos durante a vigília e a cada 30 minutos durante o período de sono.

### 5.2.3. VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS

Buscando minimizar as variações circadianas, todas as sessões experimentais foram realizadas no período matutino entre 08h:00 e 12h:00. Previamente à realização do protocolo experimental, todos os participantes foram orientados a se absterem do consumo de bebidas energéticas ou alcoólicas nas 24 horas antecedentes, além

disso, foram instruídos a não realizarem exercício físico extenuante pelo mesmo período e a fazer uma refeição leve pelo menos duas horas antes.

Durante todas as sessões experimentais os participantes foram monitorizados quanto à FC e VFC por meio de um sistema de telemetria digital que consistiu em um transmissor posicionado no tórax e um monitor cardíaco V800 (Polar Electro Oy®, Finlândia) para o registro contínuo da FC e intervalos R-R (iRR) pelo aplicativo Elite HRV (PERROTTA *et al.*, 2017). Posteriormente análises dos dados foram realizadas pelo *software Kubios 3.0*. A partir dessa análise foram obtidos os índices referentes à VFC apresentados a seguir com suas respectivas definições e sistemas fisiológicos aos quais refletem: iRR: intervalo R-R; SDNN (desvio padrão do intervalo R-R): componentes cíclicos responsáveis pela VFC; rMSSD (raiz quadrada da diferença quadrática média dos intervalos RR sucessivos): tônus vagal; pNN50 (proporção derivada da divisão de iRR sucessivos superiores a 50ms, pelo número total de intervalos RR): tônus vagal; Baixa frequência: atividade simpátovagal e atividade do barorreflexo; Alta frequência: tônus vagal; Razão BF/AF: atividade simpátovagal (LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017).

Durante as sessões, para controle clínico, a PA foi monitorada pelo método auscultatório, utilizando-se um aparelho esfigmomanômetro aneroide (*Premium*, Brasil) e um estetoscópio (*Rappaport*, *Premium*, Brasil).

#### 5.2.4. VARIÁVEIS PERCEPTUAIS

Previamente às sessões experimentais os participantes receberam instruções teóricas para ancoragem de memória dos instrumentos de avaliação das variáveis perceptuais. Além disso, durante a execução do teste incremental (TI) as escalas foram aplicadas com objetivo de ancoragem física e mesmo avaliação das percepções de esforço, prazer/desprazer, ativação e foco durante o TI (conforme apresentado na tabela 2).

As escalas de avaliação foram aplicadas nas sessões de EC e EIAI, sendo mantidas fora do campo de visão durante o exercício e apresentadas apenas nos intervalos de tempo pré-determinados (20 segundos finais de cada período de 3

minutos do exercício) em ordem de apresentação contrabalanceada. Já a escala de intenção futura foi aplicada, em um espaço reservado, imediatamente após a finalização de cada sessão.

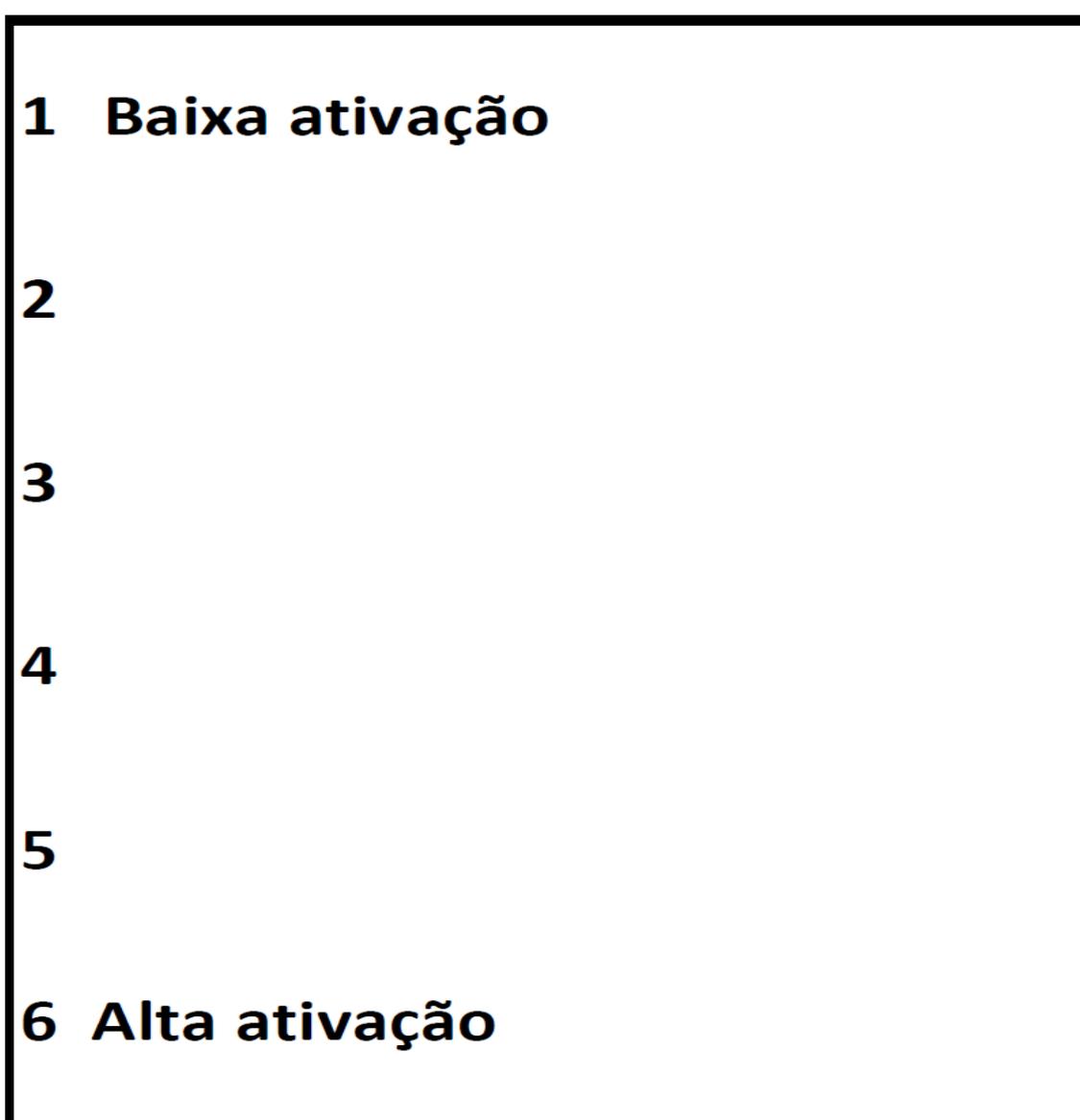
**Percepção Subjetiva de Esforço:** Para avaliar a magnitude do esforço percebido durante o exercício foi utilizada a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (PSE [6-20]) (BORG, 1982), uma ferramenta que avalia a integração entre os componentes centrais e periféricos envolvidos na execução do exercício físico. Esta é uma escala do tipo Likert de 15 pontos com âncoras verbais que variam de 6 (nenhum esforço) até 20 (esforço máximo) relacionado à maior intensidade de esforço durante a atividade motora.

<b>6</b>	<b>NENHUM ESFORÇO</b>
<b>7</b>	
<b>8</b>	<b>EXTREMAMENTE LEVE</b>
<b>9</b>	<b>MUITO LEVE</b>
<b>10</b>	
<b>11</b>	<b>LEVE</b>
<b>12</b>	
<b>13</b>	<b>UM POUCO DIFÍCIL</b>
<b>14</b>	
<b>15</b>	<b>DIFÍCIL (PESADO)</b>
<b>16</b>	
<b>17</b>	<b>MUITO DIFÍCIL</b>
<b>18</b>	
<b>19</b>	<b>EXTREMAMENTE DIFÍCIL</b>
<b>20</b>	<b>ESFORÇO MÁXIMO</b>

**Resposta Afetiva:** A resposta afetiva básica relacionada ao prazer e desprazer no contexto do exercício físico, foi mensurada através da *Feeling Scale* (FS), uma escala de 11 pontos de item único, bipolar, que varia de +5 (muito bem) a -5 (muito mal), correspondendo, respectivamente, aos dois descritores antagônicos do sentimento de prazer durante o exercício físico, onde o avaliado deve responder à pergunta “como você está se sentindo agora?” (HARDY; REJESKI, 1989). Trata-se de um instrumento previamente traduzido e adaptado para a língua portuguesa (ALVES *et al.*, 2019).

<b>+5</b>	<b>Muito bem</b>
<b>+4</b>	
<b>+3</b>	<b>Bem</b>
<b>+2</b>	
<b>+1</b>	<b>Razoavelmente bem</b>
<b>0</b>	<b>Neutro</b>
<b>-1</b>	<b>Razoavelmente mal</b>
<b>-2</b>	
<b>-3</b>	<b>Mal</b>
<b>-4</b>	
<b>-5</b>	<b>Muito mal</b>

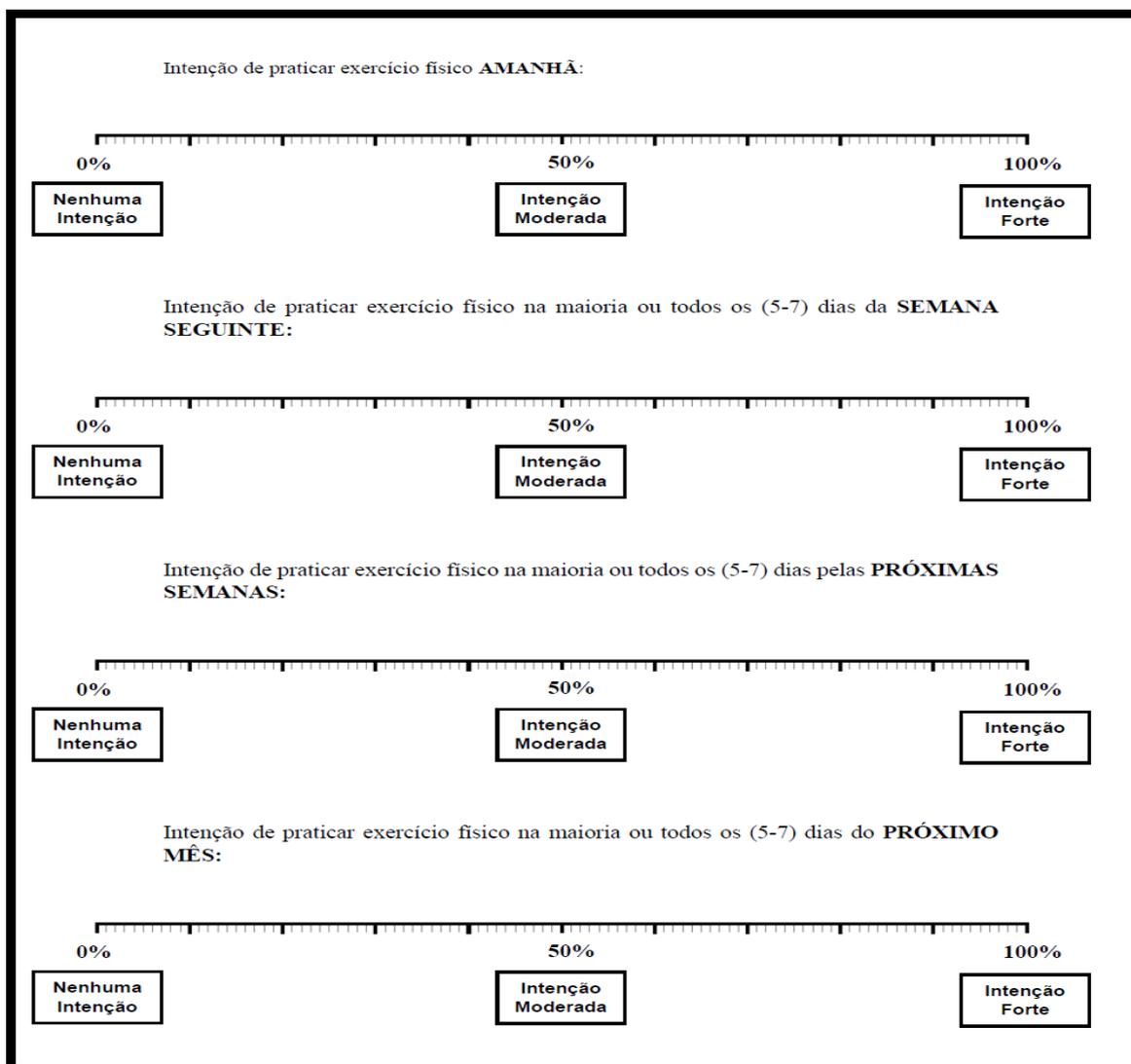
**Ativação Percebida:** A escala de ativação (*Felt Arousal Scale – FAS*), foi utilizada para avaliar a ativação percebida. Trata-se de uma escala de 6 pontos com item único, que varia de 1 (baixa ativação) a 6 (alta ativação), onde a alta percepção de ativação pode ser caracterizada como ansiedade ou sentir-se enérgico, agitado e a baixa ativação como relaxamento, tédio ou sentir-se fadigado. Ou seja, a escala avalia o quão acordada, alerta ou energizada uma pessoa se encontra, independentemente de esse sentimento ser positivo ou negativo (SVEBAK; MURGATROYD, 1985).



**Foco Atencional:** O foco atencional foi avaliado por uma versão modificada da Escala de Atenção de *Tammen* (*Tammen's Attention Scale*), que consiste em uma escala constituída por uma linha bipolar de 20 cm, de item único, a qual o avaliado deve indicar um número entre 0 (foco associativo) e 100 (foco dissociativo) para representar seu foco predominante, onde a associação se refere a um foco interno, enquanto a dissociação se refere a um foco externo ou devaneio (KARAGEORGHIS, 2017; KARAGEORGHIS *et al.*, 2013; TAMMEN, 1996).



**Intenção Futura:** A intenção futura para o exercício físico foi avaliada utilizando-se uma escala percentual de item único, que varia de 0% a 100%, com âncoras verbais em 0% (nenhuma intenção), 50% (intenção moderada) e 100% (intenção forte), e mais quatro intervalos de tempo: (a) amanhã; (b) na maioria ou todos os dias (5–7) da semana seguinte; (c) na maioria ou todos os dias (5–7) pelas próximas semanas e; (d) na maioria ou em todos os dias (5–7) do próximo mês. Onde o avaliado deve responder à pergunta: Qual a sua intenção em praticar o exercício que você acabou de fazer? (Seguido por um dos intervalos de tempo indicados). A pontuação da intenção futura foi calculada em valores de média e desvio padrão (FOCHT, 2013).



### 5.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

#### 5.3.1. TESTE INCREMENTAL AERÓBIO MÁXIMO

Na segunda visita foi realizado o teste incremental (TI) aeróbio máximo em cicloergômetro (Biotec 2100, Cefise, Brasil) para avaliação da aptidão aeróbia e posteriormente para a prescrição das sessões de EC e EIAI.

O TI iniciou a uma intensidade de 30 watts de potência seguido de incrementos de 15 watts a cada estágio de 2 minutos com os participantes sendo orientados a manterem uma frequência de 60 rotações por minuto (rpm). O TI foi encerrado quando ocorreu a exaustão voluntária, surgimento de sintomas e/ou sinais limitantes ou a não manutenção da frequência estabelecida de rotação no cicloergômetro. O protocolo do TI foi adaptado de Stegmann, Kindermann e Schnabel (1981) e vai ao encontro de pressupostos fisiológicos para avaliação da aptidão aeróbia em indivíduos com doenças crônico-degenerativas (MOREIRA *et al.*, 2007).

Os gases expirados foram mensurados utilizando-se o *Fitmate Pro* (Cosmed®, Itália), com calibração antes de cada TI. A FC, o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e as variáveis perceptuais (Tabela 2) foram avaliadas nos 20 segundos finais de cada estágio do TI.

O limiar anaeróbio (LA) foi avaliado, sendo uma medida da capacidade aeróbia e que representa a intensidade de exercício onde acima da qual um aumento desproporcional na glicemia, lactato sanguíneo e ventilação são observados (MOREIRA *et al.*, 2007). No presente estudo, o LA foi avaliado por meio do limiar ventilatório (LV), o qual consiste em uma medida não invasiva e visualmente identificada a partir da intensidade correspondente ao momento em que o equivalente ventilatório de oxigênio ( $VE/VO_2$ ) apresenta aumento desproporcional em relação ao equivalente ventilatório de dióxido de carbono ( $VE/VCO_2$ ) (SIMÕES *et al.*, 2008). Ademais, a potência aeróbia máxima ( $P_{máx}$ ) foi determinada a partir do maior valor obtido de potência no cicloergômetro no último estágio do teste, onde o avaliado cumpriu ao menos 50% do tempo do estágio (um minuto de exercício dentro do estágio).

### 5.3.2. EXERCÍCIO AERÓBIO CONTÍNUO (EC) E INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (EIAI)

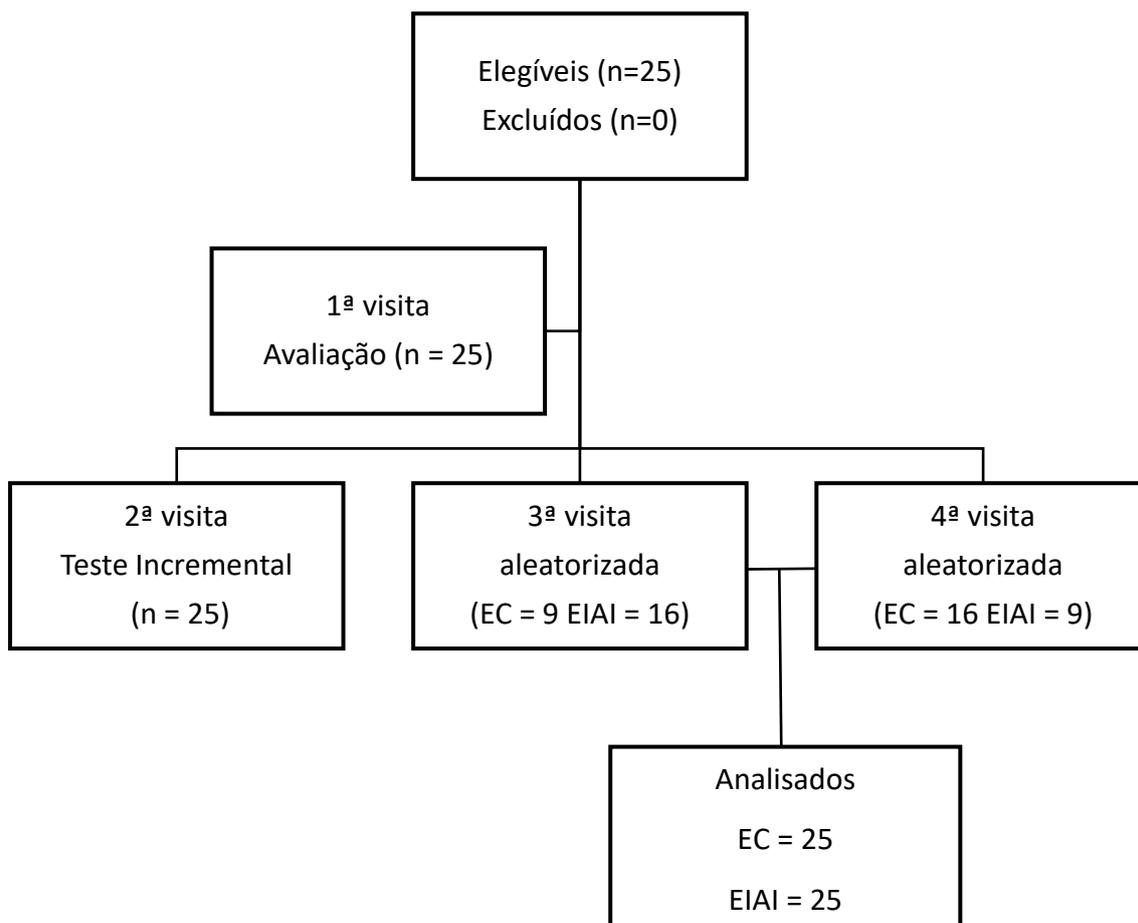
A terceira e a quarta visitas foram aleatorizadas quanto à sessão a ser realizada, ou seja, o participante poderia iniciar o protocolo pelo EC ou pelo EIAI (Figura 1). As sessões foram realizadas em cicloergômetro (Biotec 2100, Cefise, Brasil) e conduzidas em dias alternados, com pelo menos 48 horas de intervalo.

A sessão de EC foi realizada com duração de 33 minutos em intensidade correspondente a 50% da P<sub>máx</sub> obtida no TI máximo. A sessão de EIAI, com duração de 30 minutos, foi realizada com períodos de um minuto em intensidade de 85% da P<sub>máx</sub>, intercalados por dois minutos em intensidade de 40% da P<sub>máx</sub> obtida no TI máximo. Essa distribuição de intensidades e tempos de duração em ambas as sessões permite comparações, dos métodos de exercício aeróbio aplicados, considerando apenas a diferença da intensidade, uma vez que o volume total estará igual entre sessões como segue no EC:  $33 * 50 = 1650$  vs. EIAI:  $[10 * 85 = 850] + [20 * 40 = 800] = 1650$ .

Os participantes foram orientados a manterem a frequência de 60 rpm durante ambas as sessões (EC e EIAI). Em ambas as sessões houve monitorização da FC, VFC, PA e variáveis perceptuais nos 20 segundos finais de cada período de 3 minutos do exercício. Ao final de cada sessão os participantes foram conduzidos a um espaço reservado a fim de que pudessem ser avaliados a partir da escala de intenção futura.

A figura 1 apresenta o acompanhamento da amostra durante o desenvolvimento do estudo.

**Figura 1 – Fluxograma amostral.**



Fonte: Dados do autor.

#### 5.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Estatística descritiva com média e desvio padrão foi realizada para a caracterização da amostra. A normalidade da distribuição dos dados foi testada pelo *Shapiro-Wilk test*. A análise de variância de duas entradas para medidas repetidas (ANOVA *two-way*) foi empregada para comparar no EC e no EIAI a FC, expressa por meio da FC relativa ao máximo obtido durante teste incremental (%FCmáx), em todos os momentos e a PSE, a FS, a FAS e foco atencional nos momentos PRÉ, 4, 10, 16, 22 e 28 minutos, e assim analisar o efeito do tempo, da sessão e a interação entre ambos. O teste de *Mauchly* foi utilizado para verificar a esfericidade dos dados, sendo violado este princípio, os graus de liberdade e o valor de *p* foram ajustados usando a correção de *Greenhouse-Geisser*. Foram estabelecidos o “*F-ratio*” e o valor “*p*”, já o tamanho do efeito foi determinado pelo Eta Parcial Quadrado ( $\eta^2_p$ ). O *Post Hoc* de *Bonferroni* foi aplicado para determinar onde ocorreram as diferenças significativas entre os pares. O teste *t* pareado foi utilizado para comparar as variáveis paramétricas (FC, %FCmáx, PSE, FS e foco atencional) do EC e do EIAI, enquanto para a variável não paramétrica (FAS) foi aplicado o teste de *Wilcoxon*. A diferença entre a intenção futura no EC e EIAI, foi examinada através do teste de *Wilcoxon*. Para testar e quantificar possíveis correlações entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação de *Pearson* para variáveis paramétricas (PSE, FS, foco atencional) do EC e do EIAI e coeficiente de correlação de *Spearman* para variáveis não paramétricas (FAS, intenção futura) do EC e do EIAI. Modelos de regressão linear simples incluíram as variáveis que apresentaram correlação com a intenção futura para identificar o efeito individual de cada uma delas. Posteriormente, foram realizados modelos de regressão múltipla para testar os efeitos das variáveis de forma associada na predição da resposta. Para identificar possíveis correlações entre as variáveis perceptuais, intenção futura e a VFC no EC e no EIAI, foram calculados os coeficientes de correlação de *Spearman*. O nível de significância estabelecido no estudo foi de  $p < 0,05$ . Os dados foram analisados no software estatístico *Statistical Package for the Social Sciences for Windows (SPSS v. 22.0, Chicago, IL, USA)*.

## 6. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características descritivas gerais da amostra, bem como a porcentagem dos principais medicamentos utilizados.

**Tabela 1** - Características gerais da amostra e medicamentos utilizados (n=25).

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b><i>Características Gerais</i></b>				
Idade (anos)	48,0	8,0	34,0	59,0
Massa corporal (kg)	84,0	15,8	58,5	121,0
Estatura (cm)	163,2	10,0	143,0	187,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	31,4	3,8	25,6	39,3
Percentual de gordura (%)	39,0	6,5	26,2	50,8
PAS 24h (mmHg)	122,3	7,7	109,0	139,0
PAD 24h (mmHg)	74,7	8,0	64,0	93,0
FC 24h (bpm)	79,0	7,9	66,9	95,8
<b><i>Medicamentos Utilizados</i></b>				
Antagonista dos ANGR		14 (38,8%)		
Diuréticos		9 (25,0%)		
Inibidor da ECA		8 (22,2%)		
Bloqueador canais de cálcio		3 (8,3%)		
Betabloqueador		2 (5,5%)		

Fonte: Dados do autor.

Nota: IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; ANGR: receptor de angiotensina; ECA: enzima conversora de angiotensina

Na tabela 2 encontram-se as características gerais do desempenho funcional e respostas das variáveis perceptuais obtidas em teste incremental máximo.

**Tabela 2** - Características de desempenho funcional e variáveis perceptuais obtidas em teste incremental máximo (n=25).

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b><i>Desempenho funcional</i></b>				
P <sub>máx</sub> (watts)	126,6	31,3	90,0	195,0
LV (watts)	94,8	23,2	60,0	135,0
FC <sub>P<sub>máx</sub></sub> (bpm)	158,7	14,7	126,0	185,0
FC <sub>LV</sub> (bpm)	136,1	15,1	109,0	169,0
FC <sub>LV</sub> (%FC <sub>P<sub>máx</sub></sub> )	84,8	6,6	71,0	99,0
VO <sub>2pico</sub> (ml/kg/min)	25,4	8,2	7,30	40,5
VO <sub>2LV</sub> (ml/kg/min)	15,9	4,6	4,0	24,0
VO <sub>2LV</sub> (%VO <sub>2pico</sub> )	61,2	10,6	37,0	87,0
<b><i>Variáveis perceptuais</i></b>				
PSE <sub>máx</sub> (u.a)	17,3	2,5	12,0	20,0
PSE <sub>LV</sub> (u.a.)	13,6	3,1	6,0	18,0
FS <sub>máx</sub> (u.a)	-2,1	2,2	-5,0	1,0
FS <sub>LV</sub> (u.a.)	0,0	2,4	-5,0	5,0
FAS <sub>máx</sub> (u.a)	5,0	1,2	2,0	6,0
FAS <sub>LV</sub> (u.a.)	4,0	1,2	1,0	6,0
FA <sub>máx</sub> (%)	34,1	25,6	0,0	90,0
FA <sub>LV</sub> (%)	53,2	23,6	20,0	100,0

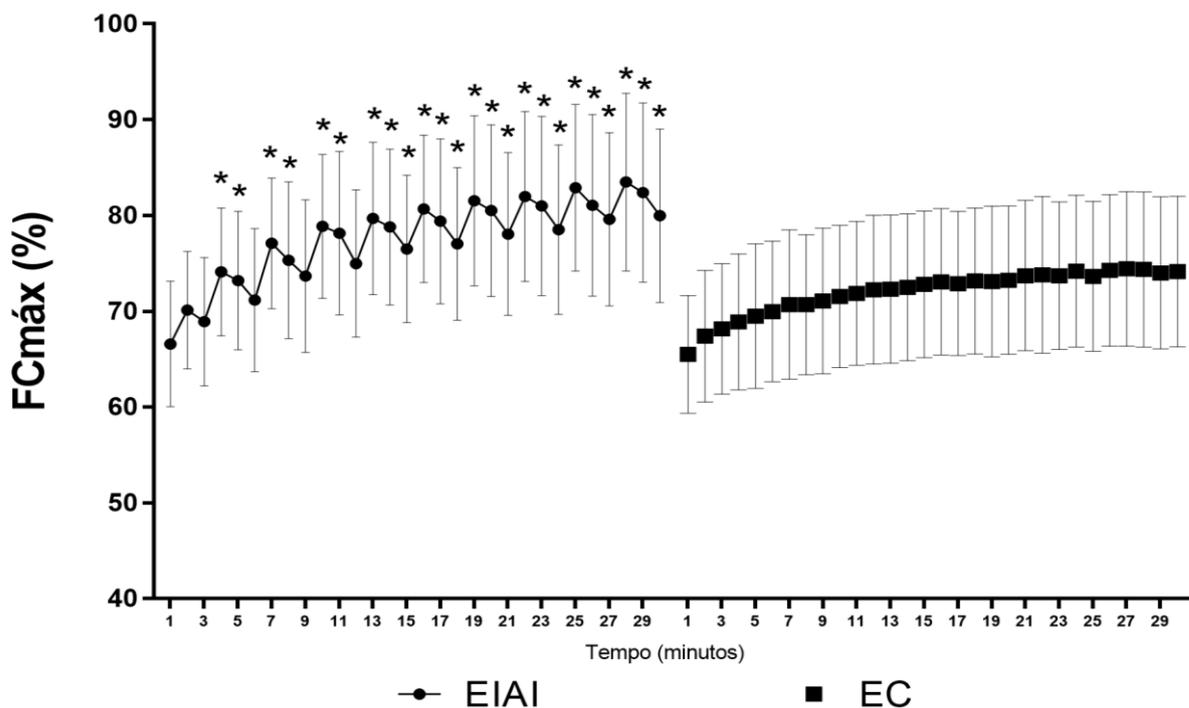
Fonte: Dados do autor.

Nota: P<sub>máx</sub> (potência aeróbia máxima); LV (limiar ventilatório); FC<sub>P<sub>máx</sub></sub> (frequência cardíaca na P<sub>máx</sub>); FC<sub>LV</sub> (frequência cardíaca no limiar ventilatório); VO<sub>2pico</sub> (maior VO<sub>2</sub> obtido na exaustão); VO<sub>2LV</sub> (consumo de oxigênio no limiar ventilatório); PSE: percepção subjetiva de esforço; FS: *Feeling Scale*; FAS: *Felt Arousal Scale*; FA: foco atencional.

Com o objetivo de caracterizar a dinâmica do esforço cardiovascular em ambas as sessões de exercício aeróbio (EC e EIAI) do presente estudo, a figura 2 apresenta a resposta do percentual de FC máxima obtido em cada um dos protocolos realizados. Os resultados demonstram que houve efeito do tempo [F (29; 696) = 67,18; p < 0,001;  $\eta^2_p = 0,737$ ] e da sessão [F (1; 24) = 14,12; p = 0,001;  $\eta^2_p = 0,370$ ], assim como interação tempo\*sessão [F (29; 696) = 15,92; p < 0,001;  $\eta^2_p = 0,40$ ], o que distingue

os métodos de exercício aeróbio aplicados quanto a intensidade (carga interna), mesmo tendo esses métodos (sessões) volumes totais semelhantes de exercício (*vide* cálculo da intensidade de carga externa associada a duração em cada método no item 5.3.2.).

**Figura 2** - Média ( $\pm$ DP) das respostas de frequência cardíaca (FC) durante o exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) e o exercício contínuo (EC) relativa ao máximo obtido durante teste incremental (%FCmáx) (n=25).

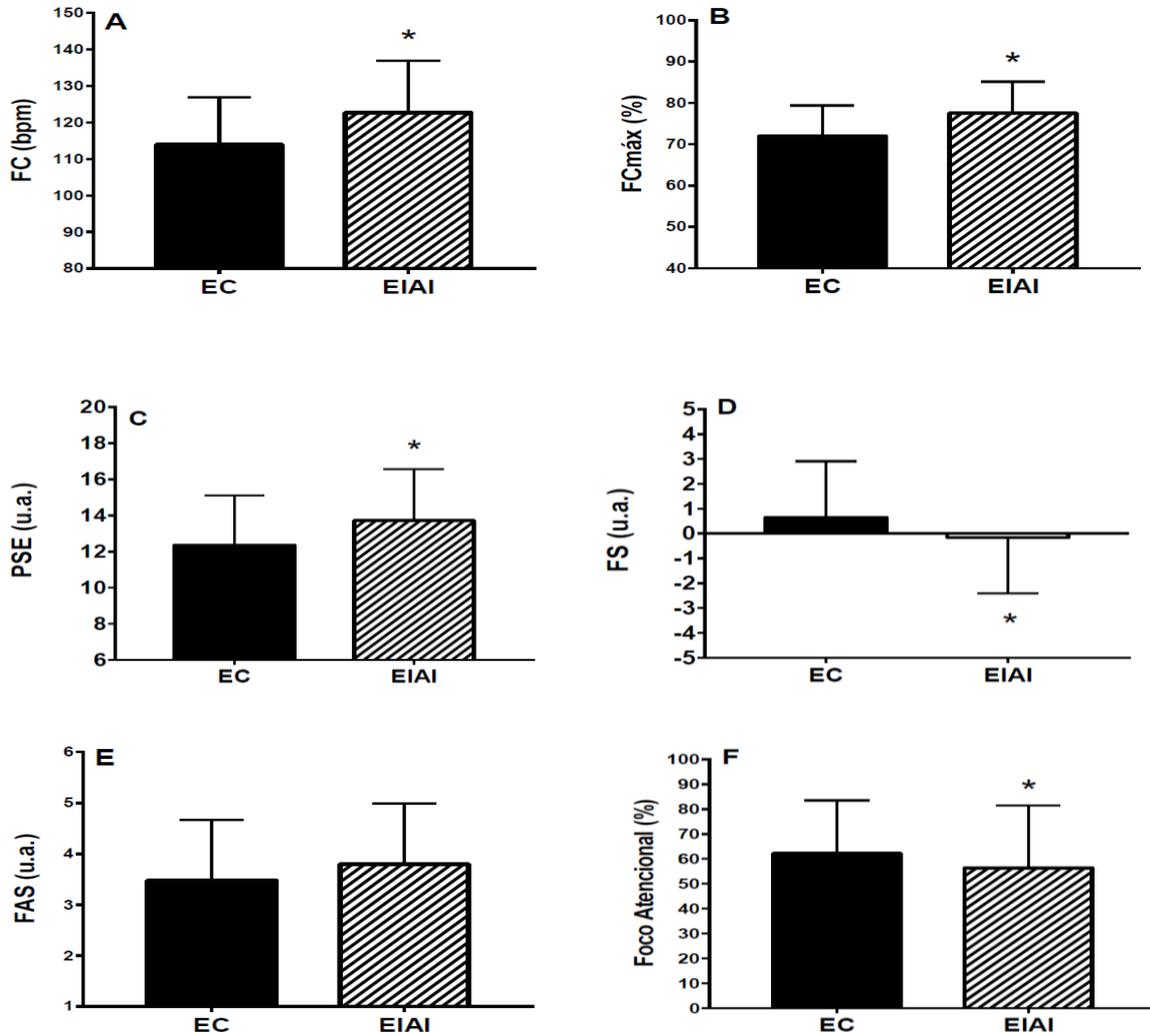


Fonte: Dados do autor.

\*  $p < 0,05$  para o tempo equivalente no EC.

A figura 3 apresenta os resultados médios integrados obtidos para cada variável analisada. A FC (3A) e a PSE (3C) apresentaram diferença significativa entre sessões ( $p < 0,001$ ). O %FCmáx (2B), FS (3D) e o foco atencional (3F) também apresentaram diferença significativa entre sessões ( $p = 0,001$ ;  $p = 0,007$  e  $p = 0,044$ , respectivamente). Já a FAS (3E) não apresentou diferença significativa entre sessões ( $p = 0,117$ ).

**Figura 3** - Média ( $\pm$ DP) das respostas integradas de frequência cardíaca (FC) e variáveis perceptuais obtida no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

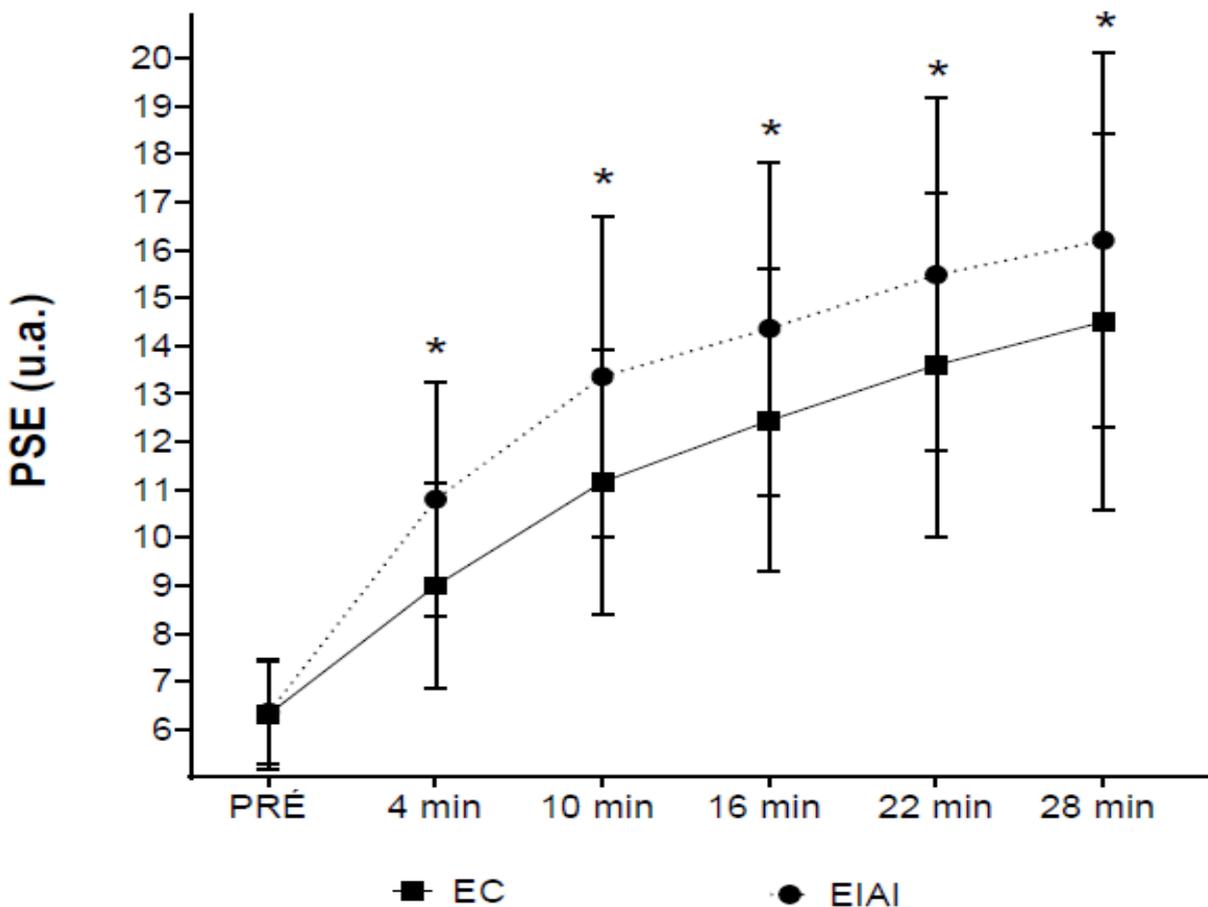


Fonte: Dados do autor.

Nota: FCmáx: FC relativa ao máximo obtido durante teste incremental; PSE: percepção subjetiva de esforço; FS: *Feeling Scale*; FAS: *Felt Arousal Scale*. \*  $p < 0,05$ .

A partir dos resultados obtidos para a PSE observa-se que houve efeito do tempo [F (2,23; 53,46) = 79,49;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,77$ ] e da sessão [F (1; 24) = 30,08;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,56$ ], além de interação tempo\*sessão [F (2,05; 49,17) = 3,31;  $p = 0,044$ ;  $\eta^2_p = 0,121$ ] (Figura 4). Apesar do aumento na PSE ocorrer ao longo das duas sessões de exercício, o EIAI foi percebido como mais intenso.

**Figura 4** - Média ( $\pm$ DP) das respostas de percepção subjetiva de esforço (PSE) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

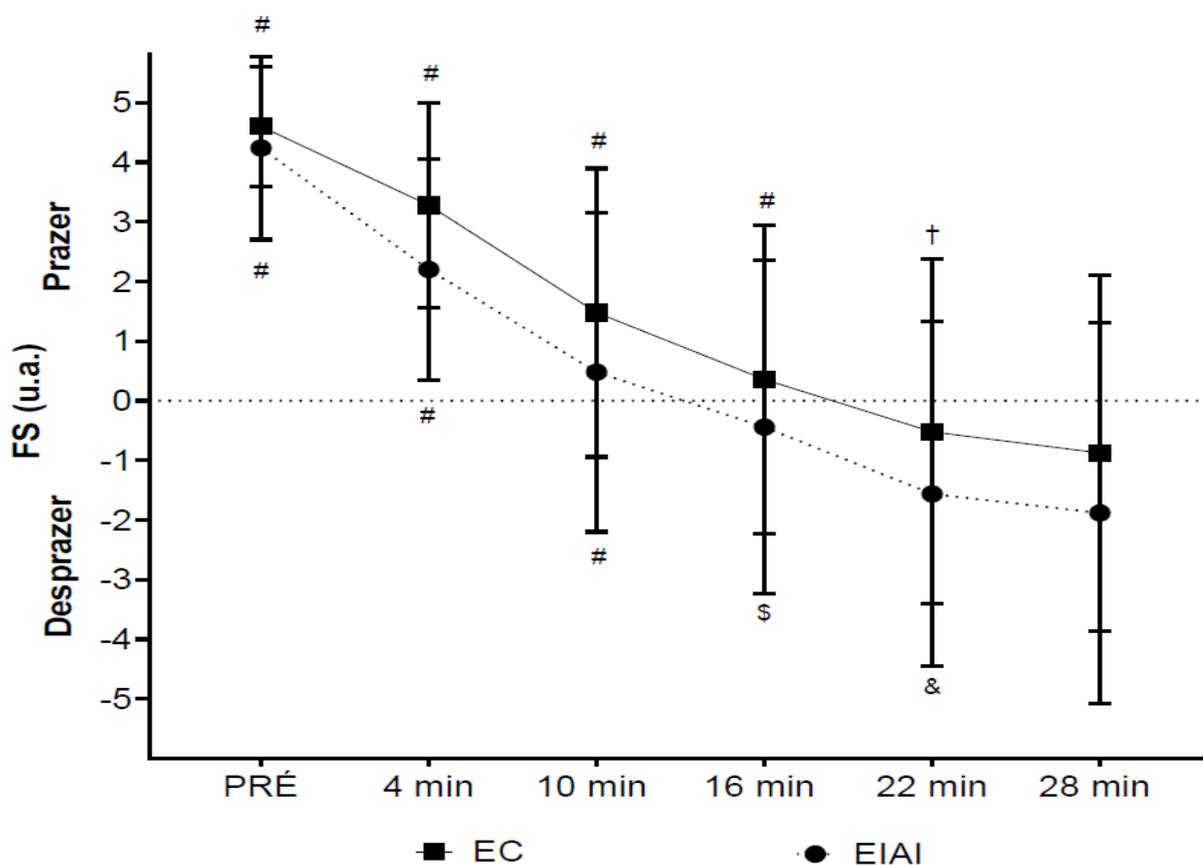


Fonte: Dados do autor.

\*  $p < 0,05$ .

Quanto à resposta afetiva, determinada por meio da FS, nota-se que houve efeito do tempo [ $F(2,17; 52,05) = 64,41$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,73$ ] e da sessão [ $F(1; 24) = 14,21$ ;  $p = 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,37$ ], sem interação tempo\*sessão [ $F(3,25; 77,95) = 0,78$ ;  $p = 0,518$ ;  $\eta^2_p = 0,031$ ], ou seja, apesar de que visualmente, conforme apresentado na figura 5, a resposta afetiva seja mais negativa ao longo do EIAI essa diferença não foi estatisticamente significativa. Ainda, considerando a resposta afetiva intra-sessão nota-se que o comportamento foi diferente ao longo do tempo, sendo essa diferença já observada desde o 4º minuto de exercício.

**Figura 5** - Média ( $\pm$ DP) das respostas da *Feeling Scale* (FS) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

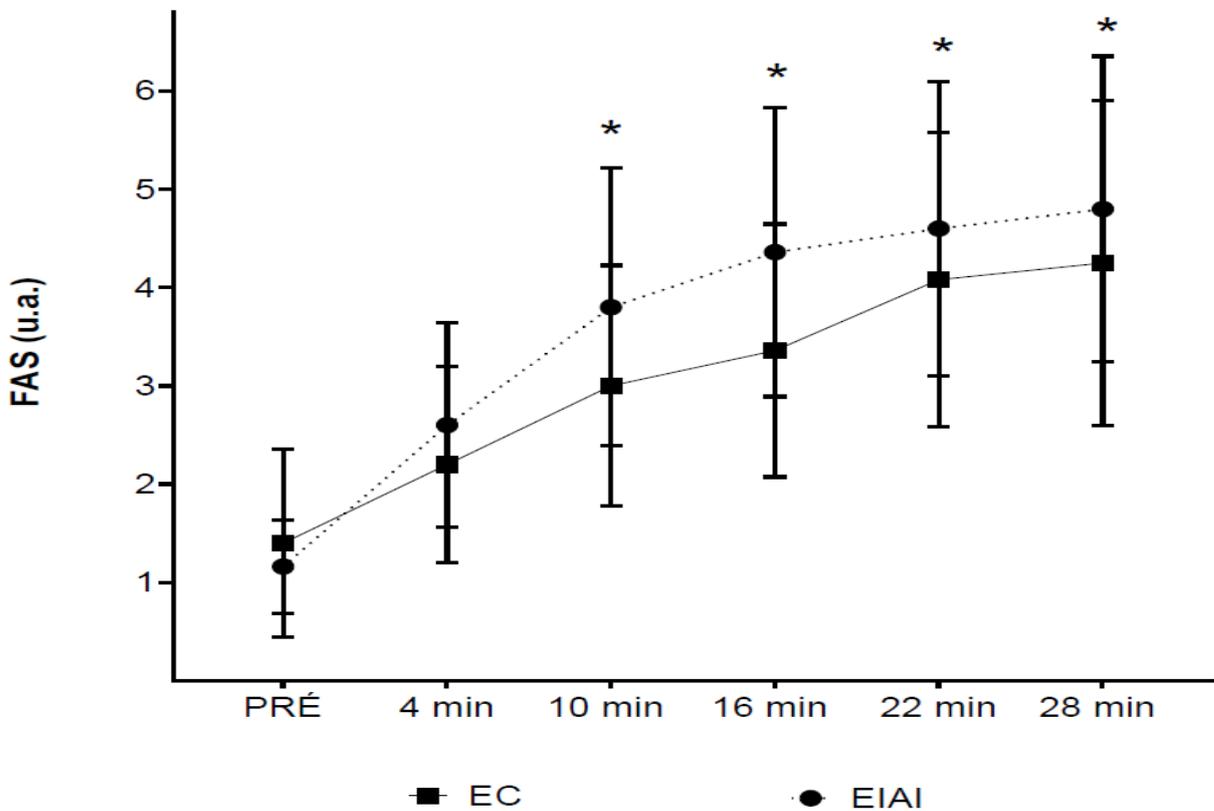


Fonte: Dados do autor.

#  $p < 0,05$  para todos os tempos intra-sessão; †  $p < 0,05$  para todos os tempos intra-sessão exceto o 28º minuto; \$  $p < 0,05$  para todos os tempos intra-sessão exceto o 22º minuto; & para todos os tempos intra-sessão exceto o 16º e 28º minuto.

Na ativação percebida durante o exercício, houve efeito do tempo [F (1,87; 44,92) = 70,85;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,75$ ], da sessão [F (1; 24) = 14,09;  $p = 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,37$ ] e interação tempo\*sessão [F (2,43; 58,25) = 6,18;  $p = 0,002$ ;  $\eta^2_p = 0,21$ ] (Figura 6). Apesar do aumento em ambas as sessões, observa-se que houve maior ativação percebida no EIAI.

**Figura 6** - Média ( $\pm$ DP) das respostas da *Felt Arousal Scale* (FAS) durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

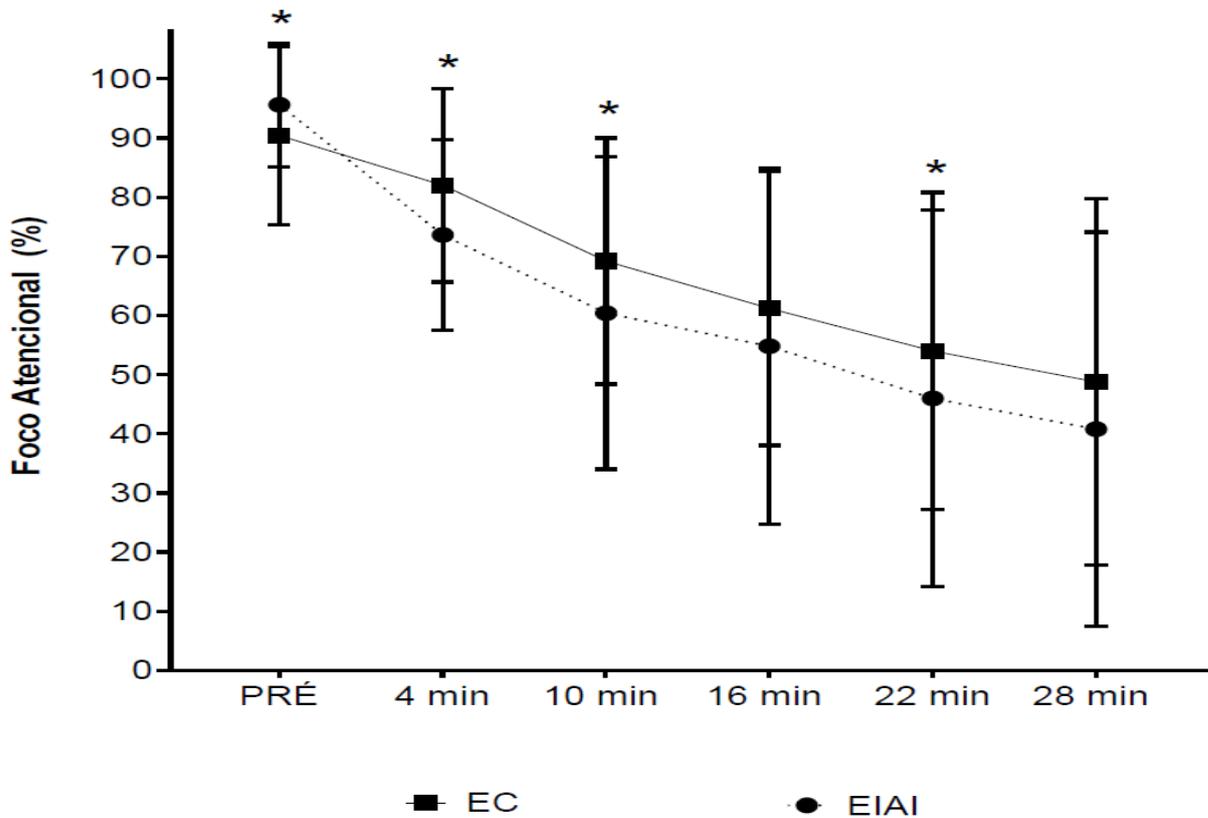


Fonte: Dados do autor.

\*  $p < 0,05$ .

Quanto ao foco atencional, observa-se efeito do tempo [ $F(1,45; 34,84) = 44,79$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_p = 0,65$ ] e da sessão [ $F(1; 24) = 4,58$ ;  $p = 0,043$ ;  $\eta^2_p = 0,16$ ], bem como interação tempo\*sessão [ $F(2,56; 61,44) = 5,41$ ;  $p = 0,004$ ;  $\eta^2_p = 0,18$ ] (Figura 7). Ou seja, o foco atencional foi mais dissociativo durante o EC, apesar da diminuição ao longo das duas sessões.

**Figura 7** - Média ( $\pm$ DP) das respostas de foco atencional durante diferentes momentos no exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

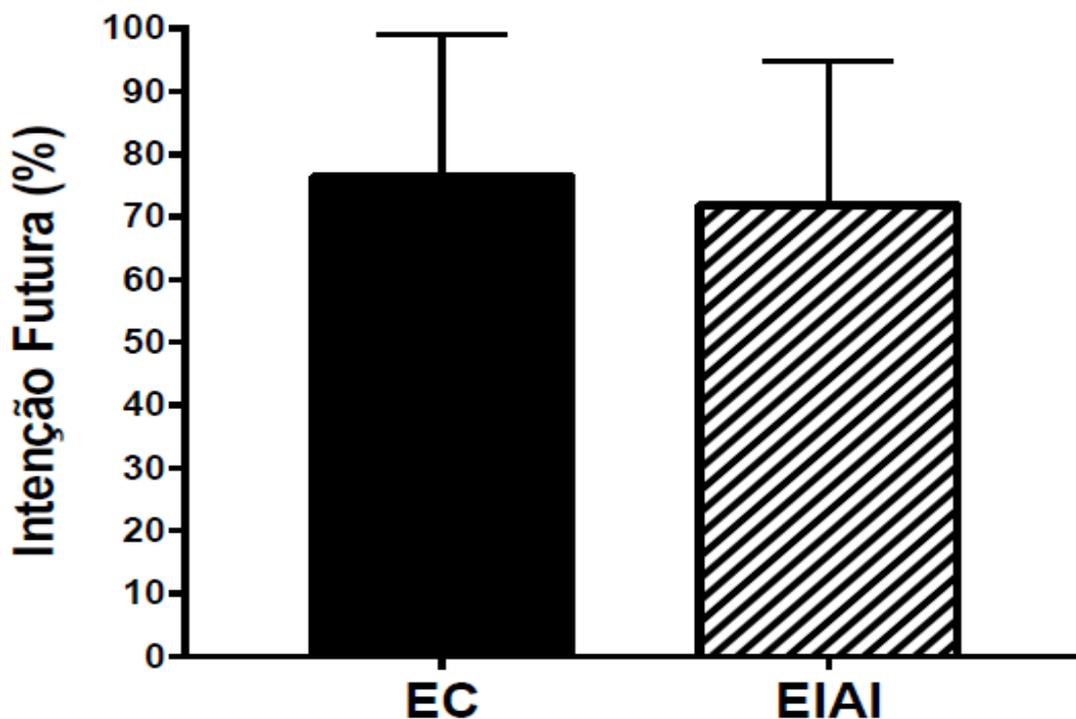


Fonte: Dados do autor.

\*  $p < 0,05$ .

A figura 8 apresenta o resultado do teste de *Wilcoxon*, o qual demonstrou que não há diferença significativa na intenção futura entre o EC ( $76,4 \pm 22,5$  %) e o EIAI ( $71,8 \pm 22,9$  %) ( $Z = -1,351$ ;  $p = 0,177$ ).

**Figura 8** - Média ( $\pm$ DP) da intenção futura para o exercício contínuo (EC) e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).



Fonte: Dados do autor.

A Tabela 3 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis perceptuais (PSE, FS, FAS e foco atencional) e intenção futura no EC e no EIAI. As variáveis PSE, FS, FAS e foco atencional apresentaram correlações significativas ( $p < 0,05$ ) entre si nos dois métodos aplicados de exercício aeróbio. No entanto, a intenção futura não apresentou correlação significativa com nenhuma variável no EC, apenas com a FAS e foco atencional no EIAI.

**Tabela 3** - Matriz de correlação (r) entre as variáveis perceptuais e intenção futura no exercício contínuo (EC) e no exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

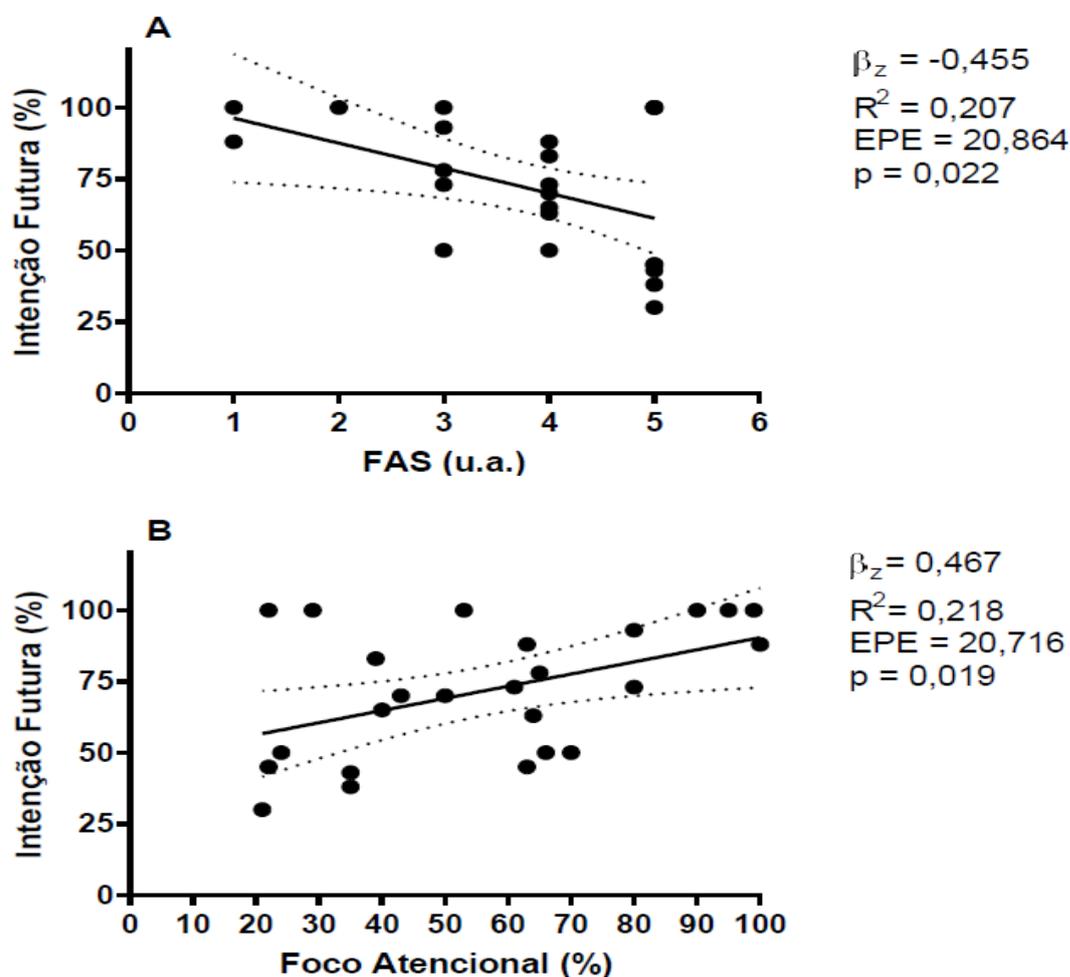
	<b>PSE</b> <b>(u.a.)</b>	<b>FS</b> <b>(u.a.)</b>	<b>FAS</b> <b>(u.a.)</b>	<b>FA</b> <b>(%)</b>
<b>- EC -</b>				
<b>Intenção Futura (%)</b>	-0.159	.288	-0.135	.261
<b>PSE (u.a.)</b>		<b>-0.852*</b>	<b>.810*</b>	<b>-0.757*</b>
<b>FS (u.a.)</b>			<b>-0.869*</b>	<b>.753*</b>
<b>FAS (u.a.)</b>				<b>-0.624*</b>
<b>- EIAI -</b>				
<b>Intenção Futura (%)</b>	-0.339	.293	<b>-0.424*</b>	<b>.431*</b>
<b>PSE (u.a.)</b>		<b>-0.826*</b>	<b>.892*</b>	<b>-0.717*</b>
<b>FS (u.a.)</b>			<b>-0.761*</b>	<b>.717*</b>
<b>FAS (u.a.)</b>				<b>-0.679*</b>

Fonte: Dados do autor.

Nota: PSE: percepção subjetiva de esforço; FS: *Feeling Scale*; FAS: *Felt Arousal Scale*; FA: foco atencional. \*p < 0,05.

Modelos de regressão linear simples incluíram a FAS e foco atencional para calcular a predição de ambas sobre a intenção futura no EIAI. Dessa forma, a regressão linear simples mostrou que a ativação percebida (Figura 9A) e o foco atencional (Figura 9B) são preditores individuais e significativos (p < 0,05) da intenção futura para a realização do EIAI.

**Figura 9** - Análise de regressão entre intenção futura e a *Felt Arousal Scale* (FAS) (A) e o foco atencional (B) (n=25).



Fonte: Dados do autor.

Nota:  $\beta_z$ : coeficiente de regressão padronizado; EPE: erro padrão da estimativa.

As variáveis predictoras FAS e foco atencional foram inseridas em modelo de regressão linear múltipla. Dessa forma, obteve-se um modelo em que mostra que essas variáveis predizem o comportamento da intenção futura no EIAI ( $F [2; 22] = 3,626$ ;  $p = 0,044$ ;  $R^2 = 0,248$ ). Para determinar um melhor modelo, as variáveis predictoras foram inseridas em um modelo para analisar o efeito controlado de uma variável pela outra. Assim, quando associadas, FAS ( $\beta_z = -0,247$ ;  $t = -0,933$ ;  $p = 0,361$ ) e foco atencional ( $\beta_z = 0,290$ ;  $t = 1,095$ ;  $p = 0,285$ ), ambas perdem a capacidade de predição sobre a intenção futura para o EIAI.

A Tabela 4 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis perceptuais (PSE, FS, FAS e foco atencional), intenção futura e as variáveis relacionadas à VFC no EC e no EIAI. Não ocorreram correlações entre estas variáveis.

**Tabela 4** - Matriz de correlação (r) entre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e demais variáveis investigadas no exercício contínuo (EC) e no exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) (n=25).

	<b>iRR</b> <b>(ms)</b>	<b>SDNN</b> <b>(ms)</b>	<b>rMSSD</b> <b>(ms)</b>	<b>pNN50</b> <b>(%)</b>	<b>BF</b> <b>(u.n.)</b>	<b>AF</b> <b>(u.n.)</b>	<b>Razão</b> <b>(BF:AF)</b>
<b>- EC -</b>							
<b>Intenção Futura (%)</b>	.171	-.040	-.289	-.315	.285	-.285	.167
<b>PSE (u.a.)</b>	-.348	-.222	-.071	-.182	.090	-.090	.203
<b>FS (u.a.)</b>	.370	.070	-.112	.075	.033	-.033	-.135
<b>FAS (u.a.)</b>	-.388	-.095	.132	-.051	-.080	.080	.151
<b>FA (%)</b>	.062	-.119	-.081	.057	-.295	.295	-.371
<b>- EIAI -</b>							
<b>Intenção Futura (%)</b>	.257	-.165	-.075	.038	.102	-.102	.101
<b>PSE (u.a.)</b>	-.101	.120	-.121	-0.33	.060	-.060	.037
<b>FS (u.a.)</b>	-.069	-.123	.025	.021	-.031	.031	-.025
<b>FAS (u.a.)</b>	-.131	.278	.030	.154	-.016	.016	.043
<b>FA (%)</b>	.152	-.137	.027	.023	.010	-.010	.001

Fonte: Dados do autor.

Nota: iRR: intervalo R-R; SDNN: desvio padrão do intervalo R-R; rMSSD: raiz quadrada da diferença quadrática média dos intervalos RR sucessivos; pNN50: proporção derivada da divisão de iRR sucessivos superiores a 50ms, pelo número total de intervalos RR; BF: baixa frequência; AF: alta frequência; PSE: percepção subjetiva de esforço; FS: *Feeling Scale*; FAS: *Felt Arousal Scale*; FA: foco atencional.

## 7. DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi que os distintos métodos de exercício aeróbio influenciaram as repostas perceptuais, visto que no EC as respostas obtidas direcionaram para menor percepção de esforço e ativação, bem como maior resposta afetiva positiva e foco atencional dissociativo, em comparação ao EIAI. Além disso, a ativação percebida e o foco atencional foram preditores da intenção futura para o EIAI em indivíduos com HAS de ambos os sexos.

Para a manutenção e/ou aumento da aptidão cardiorrespiratória e redução dos fatores de risco cardiovascular, o Colégio Americano de Medicina do Esporte recomenda a realização de pelo menos 150 minutos por semana de exercício aeróbio de intensidade moderada (64 a < 76% da FC<sub>máx</sub> ou 46 a < 64% do VO<sub>2máx</sub>) ou 75 minutos por semana de exercício aeróbio de intensidade vigorosa (76 a < 96% da FC<sub>máx</sub> ou 64 a < 91% do VO<sub>2máx</sub>) (ACSM, 2014). Observa-se que tanto o EC (72,1 ± 7,2% da FC<sub>máx</sub>) quanto o EIAI (77,6 ± 7,5% da FC<sub>máx</sub>) atenderam aos requisitos quanto à intensidade apropriada para ocorrência de estímulo fisiológico adequado para promoção de benefícios à saúde. Visto que o tipo de exercício físico pode ser um obstáculo para a adesão, os resultados apresentados apresentam relevância, pois mostram que ambos os métodos de exercício podem ser empregados com o intuito de aumentar as possibilidades dentro da prescrição do exercício aeróbio para indivíduos com HAS.

Assim como no presente estudo, investigações prévias realizaram comparações entre sessões de EC e EIAI. Esses estudos também encontraram aumento na percepção de esforço e ativação, bem como redução na resposta afetiva ao longo da sessão no EIAI (NIVEN *et al.*, 2018; OLIVEIRA *et al.*, 2013). Tendo em vista o conjunto de respostas perceptuais positivas obtido na sessão EC, é possível atribuir esse resultado ao maior foco atencional dissociativo encontrado (Figuras 3F e 7), uma vez que este é caracterizado por um processo cognitivo de bloqueio das sensações corporais referentes ao esforço físico, como dor ou desconforto, por meio da distração do *feedback* aferente e direcionamento da atenção para estímulos externos, por sua vez, proporcionado devido à menor intensidade do exercício (LIND; WELCH; EKKEKAKIS, 2009). Além disso, o resultado apresentado vai ao encontro do

pressuposto teórico do Modelo de *Dual Modo*, no qual a intensidade é responsável por influenciar a interação entre os fatores cognitivos e interoceptivos durante o exercício físico (EKKEKAKIS, 2003, 2009).

Ademais, características associadas à personalidade, familiaridade e preferência ao método de exercício físico, também parecem estar relacionadas aos processos cognitivos envolvidos nas respostas perceptuais obtidas com os estímulos oferecidos e à heterogeneidade de tais respostas. Desse modo, a inexperience com o EIAI pode conduzir à respostas perceptuais menos positivas, apesar da razão para este fenômeno ainda não estar completamente elucidada (FRAZÃO *et al.*, 2016).

Nesse sentido, apesar das respostas perceptuais direcionarem para um resultado esperado de intenção futura em valores absolutos pouco maior para o EC em relação ao EIAI, no presente estudo não foi encontrada diferença significativa (Figura 8). Embora distintas as intensidades de exercício aplicadas (Figuras 2 e 3AC), a proximidade entre os valores apresentados pode estar explicada a partir do chamado efeito rebote positivo observado no pós-exercício. Durante a sessão de EIAI as respostas perceptuais foram mais negativas, contudo, após o término da sessão estas respostas podem ser rapidamente revertidas positivamente devido à dissipação do efeito dose-resposta que ocorre com a cessação do estímulo, o que por sua vez, pode ter influenciado a resposta de intenção futura obtida entre sessões (EKKEKAKIS *et al.*, 2008; HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2002).

Ainda, o presente estudo verificou as possíveis correlações de variáveis perceptuais com a intenção futura em ambos os métodos de exercício aeróbio aplicados. Tais resultados podem proporcionar aplicações práticas estratégicas que permitam modular variáveis de influência na resposta de intenção futura. Não ocorreram correlações entre as variáveis perceptuais e a intenção futura no EC (Tabela 3). Por outro lado, essa correlação ocorreu no EIAI, onde a ativação percebida e o foco atencional foram preditores da intenção futura nesse método de exercício. Alguns estudos apontam que as respostas perceptuais obtidas durante a sessão são preditoras e tem um importante impacto sobre o comportamento e a intenção futura para a realização do exercício físico, enquanto as respostas posteriores não apresentariam essa relação (RHODES; KATES, 2015; WILLIAMS *et al.*, 2012), o que de fato valoriza as respostas perceptuais durante a realização do exercício (FOCHT,

2013). Importante destacar que as diferenças individuais no foco atencional, na forma como a intensidade é percebida, além do modelo do exercício e do contexto o qual está inserido, também podem influenciar a associação entre as respostas perceptuais e intenção futura (KRINSKI *et al.*, 2017; LEE; EMERSON; WILLIAMS, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A relação entre o foco atencional e a intenção futura parece estar associada à motivação, especificamente no EIAI os indivíduos do presente estudo relataram menor foco atencional dissociativo (Figuras 3F e 7). Especula-se que esse comportamento tenha ocorrido possivelmente devido à menor motivação no EIAI, refletindo na associação do foco atencional com a intenção futura encontrada (Figura 9B). Além disso, destaca-se a influência dos fatores e diferenças comportamentais individuais, como padrão de cognição e comportamento (JONES *et al.*, 2015; KRINSKI *et al.*, 2017). Esses aspectos sugerem novas investigações sobre o tema buscando elucidar cada vez mais o assunto adesão e intenção futura ao exercício físico.

No que concerne à VFC, sabe-se que esta reflete a capacidade do SNA em ajustar as demandas cardiovasculares e pode promover informações acerca dos processos fisiológicos e psicológicos (ACHARYA *et al.*, 2006; THAYER; LANE, 2000). No presente estudo, com base no modelo de integração neurovisceral, propôs-se a hipótese de que o maior tônus vagal estaria associado ao melhor desempenho cognitivo e regulação emocional e, por conseguinte, às respostas perceptuais positivas e maior intenção futura para o exercício físico (THAYER *et al.*, 2009). Entretanto, os índices de VFC não apresentaram correlação com as variáveis perceptuais e com a intenção futura para o exercício aeróbio (Tabela 4). Assim, visto que a análise da VFC é sensível a diversos aspectos metodológicos, sugere-se que possíveis fatores individuais, como sexo, idade, utilização de fármacos e a própria HAS, bem como questões referentes a ferramenta de mensuração estejam relacionados ao resultado obtido (ACHARYA *et al.*, 2006; LABORDE; MOSLEY; THAYER, 2017).

Algumas limitações ao presente estudo podem ser apontadas, sendo: *i*) falta do controle nutricional detalhado nos dias de intervenção e; *ii*) a amostra, embora de indivíduos com excesso de peso, foi composta por indivíduos com sobrepeso e obesidade e não apenas com uma dessas categorias. Embora o estudo apresente um

desenho cruzado, no qual os indivíduos foram controle de si, os aspectos destacados podem trazer discussões e sugerir novas investigações.

Finalmente, como o foco atencional foi preditor da intenção futura para o EIAI (Figura 9B), sendo o maior foco atencional dissociativo ligado às respostas perceptuais positivas, o presente trabalho oferece suporte para a realização de novos estudos os quais façam uso de estratégias cognitivas, entre outros estímulos, visando à manipulação do foco de atenção dissociativo como ferramenta para aumentar a intenção futura e posteriormente a adesão ao EIAI. Ademais, de um ponto de vista científico, o trabalho também aponta para o estudo das respostas perceptuais e intenção futura ao exercício intervalado de moderada intensidade, o qual já tem demonstrado melhora de mesma magnitude nos parâmetros relacionados à saúde comparado ao EIAI (RACIL *et al.*, 2013) e apresenta tanto os benefícios já consolidados do exercício de moderada intensidade quanto a característica intermitente a qual também se faz importante na redução da PA (GIBALA *et al.*, 2012). Além disso, dada a característica do exercício em intensidade moderada, este pode apresentar respostas perceptuais positivas, maior foco atencional dissociativo e conseqüentemente maior intenção futura para a realização e com isso maior adesão ao treinamento pelo participante com HAS.

## **8. CONCLUSÃO**

Indivíduos de ambos os sexos com HAS apresentam respostas positivas com menor percepção subjetiva de esforço e ativação percebida, bem como maior resposta afetiva no EC, quando comparadas às respostas do EIAI. Esse resultado foi atribuído ao maior foco atencional dissociativo experimentado na sessão EC. Além disso, a ativação percebida e o foco atencional foram preditores individuais da intenção futura para o EIAI em indivíduos com HAS. Dessa forma, devido o foco atencional estar associado ao comportamento futuro para o exercício físico, novas abordagens são recomendadas investigando estratégias que favoreçam o aumento desse foco atencional dissociativo durante o exercício e com isso promovam maior intenção futura e consequente adesão de indivíduos com HAS ao treinamento físico.

## 9. REFERÊNCIAS

- ACHARYA, U. R. et al. Heart rate variability: a review. **Medical & Biological Engineering & Computing**, v. 44, p. 1031–1051, 2006.
- AJZEN, I. The Theory of Planned Behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 50, n. 2, p. 179–211, 1991.
- ALVES, E. D. et al. Translation, adaptation, and reproducibility of the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) and Feeling Scale to Brazilian Portuguese. **Sport Sciences for Health**, v. 15, n. 2, p. 329–336, 2019.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 9<sup>a</sup> ed. Baltimore, MD: Medicine & Science in Sports & Exercise, 2014.
- BANDURA, A. The Explanatory and Predictive Scope of Self-Efficacy Theory. **Journal of Social and Clinical Psychology**, v. 4, n. 3, p. 359–373, 1986.
- BANDURA, A. **Self-efficacy: The exercise of control**. New York, NY, US: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co, 1997.
- BENJAMIN, E. J. et al. Heart disease and stroke statistics - 2018 update: A report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 137, n. 12, p. E67–E492, 2018.
- BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigitel Brasil 2019: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.
- BULL, F. C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451–1462, 2020.
- CAREY, R. M. et al. Prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Synopsis of the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Hypertension Guideline. **Annals of Internal Medicine**, v. 168, n. 5,

p. 351–358, 2018.

COSTA, E. C. et al. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. **Sports Medicine**, v. 48, n. 9, p. 2127–2142, 2018.

COSTA, E. C. et al. Acute Effect of High-Intensity Interval Versus Moderate-Intensity Continuous Exercise on Blood Pressure and Arterial Compliance in Middle-Aged and Older Hypertensive Women With Increased Arterial Stiffness. **Journal of strength and conditioning research**, v. 34, n. 5, p. 1307–1316, 2020.

DALLE GRAVE, R. et al. Cognitive-behavioral strategies to increase the adherence to exercise in the management of obesity. **Journal of Obesity**, v. 10, 2011.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The ‘what’ and ‘why’ of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. **Psychological Inquiry**, v. 11, n. 4, p. 227–268, 2000.

DEL SUELDO, M. et al. Arterial hypertension, menopause and cognitive impairment. **Revista Colombiana de Cardiologia**, v. 25, n. 1, p. 34–41, 2018.

DEURENBERG, P.; WESTSTRATE, J.; SEIDELL, J. C. Body mass index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction formulas. **British Journal of Nutrition**, v. 65, p. 105–114, 1991.

DING, D. et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. **The Lancet**, v. 388, p. 1311–1324, 2016.

DUMITH, S. C. et al. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. **Preventive Medicine**, v. 53, n. 1–2, p. 24–28, 2011.

DYRLUND, A. K.; WININGER, S. R. The effects of music preference and exercise intensity on psychological variables. **Journal of Music Therapy**, v. 45, n. 2, p. 114–134, 2008.

EGAN, B. M. et al. Hypertension in the United States, 1999 to 2012: progress toward Healthy People 2020 goals. **Circulation**, v. 130, n. 19, p. 1692–1699, 2014.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise.

**Cognition and Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213–239, 2003.

EKKEKAKIS, P. et al. The Relationship Between Exercise Intensity and Affective Responses Demystified: To Crack the 40-Year-Old Nut , Replace the 40-Year-Old Nutcracker! **Annals of Behavioral Medicine**, v. 35, p. 136–149, 2008.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free?: Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Medicine**, v. 39, n. 10, p. 857–888, 2009.

EKKEKAKIS, P. People have feelings! Exercise psychology in paradigmatic transition. **Current Opinion in Psychology**, v. 16, p. 84–88, 2017.

EKKEKAKIS, P.; DAFERMOS, M. Exercise Is a Many-Splendored Thing, but for Some It Does Not Feel So Splendid: Staging a Resurgence of Hedonistic Ideas in the Quest to Understand Exercise Behavior. **The Oxford Handbook of Exercise Psychology**, p. 1–83, 2012.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Practical markers of the transition from aerobic to anaerobic metabolism during exercise: Rationale and a case for affect-based exercise prescription. **Preventive Medicine**, v. 38, n. 2, p. 149–159, 2004.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The Pleasure and Displeasure People Feel When they Exercise at Different Intensities. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641–671, 2011.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Analysis of the affect measurement conundrum in exercise psychology I. Fundamental issues. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 1, n. 2, p. 71–88, 2000.

EKKEKAKIS, P.; ZENKO, Z. Measurement of Affective Responses to Exercise: From ‘Affectless Arousal’ to ‘The Most Well-Characterized’ Relationship Between the Body and Affect. **Emotion Measurement**, n. 1870, p. 299–321, 2016.

FAGARD, R. H. Exercise is good for your blood pressure: Effects of endurance training and resistance training. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 33, n. 9, p. 853–856, 2006.

FLACK, J. M.; ADEKOLA, B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension

guidelines. **Trends in Cardiovascular Medicine**, v. 30, n. 3, p. 160–164, 2020.

FOCHT, B. C. Affective responses to 10-minute and 30-minute walks in sedentary, overweight women: Relationships with theory-based correlates of walking for exercise. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 759–766, 2013.

FRAZÃO, D. T. et al. Feeling of pleasure to high-intensity interval exercise is dependent of the number of work bouts and physical activity status. **PLoS ONE**, v. 11, n. 3, p. 1–16, 2016.

GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **Journal of Physiology**, v. 590, n. 5, p. 1077–1084, 2012.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective bene cence of vigorous exercise revisited. **British Journal of Health Psychology**, v. 7, p. 47–66, 2002.

HALLIWILL, J. R. et al. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: What happens after we exercise? **Experimental Physiology**, v. 98, n. 1, p. 7–18, 2013.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 11, n. 3, p. 304–317, 1989.

HIGGINS, T. P. et al. Heterogeneous responses of personalised high intensity interval training on type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease risk in young healthy adults. **Clinical Hemorheology and Microcirculation**, v. 59, n. 4, p. 365–377, 2015.

HUTCHINSON, J. C.; KARAGEORGHIS, C. I. Moderating influence of dominant attentional style and exercise intensity on responses to asynchronous music. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 35, n. 6, p. 625–643, 2013.

JONES, L. et al. The influence of motivation and attentional style on affective, cognitive, and behavioral outcomes of an exercise class. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 27, n. 1, p. 124–135, 2015.

KARAGEORGHIS, C. I. et al. Psychological, psychophysical, and ergogenic effects of

music in swimming. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 14, n. 4, p. 560–568, 2013.

KARAGEORGHIS, C. I. **Applying Music in Exercise and Sport**. 1. ed. London, UK: Human Kinetics, 2017.

KRINSKI, K. et al. Resposta Afetiva Entre Os Gêneros Durante Caminhada Em Ritmo Auto-Selecionado Na Esteira. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 13, n. 1, p. 37–43, 2008.

KRINSKI, K. et al. Let's walk outdoors! self-paced walking outdoors improves future intention to exercise in women with obesity. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 39, n. 2, p. 145–157, 2017.

LABORDE, S.; MOSLEY, E.; THAYER, J. F. Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research - Recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. **Frontiers in Psychology**, v. 8, n. FEB, p. 1–18, 2017.

LEE, H. H.; EMERSON, J. A.; WILLIAMS, D. M. The exercise-affect-adherence pathway: An evolutionary perspective. **Frontiers in Psychology**, v. 7, n. AUG, p. 1–11, 2016.

LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R.; EKKEKAKIS, P. What intensity of physical activity do previously sedentary middle-aged women select? Evidence of a coherent pattern from physiological, perceptual, and affective markers. **Preventive Medicine**, v. 40, n. 4, p. 407–419, 2005.

LIND, E.; WELCH, A. S.; EKKEKAKIS, P. Do 'mind over muscle' strategies work?: Examining the effects of attentional association and dissociation on exertional, affective and physiological responses to exercise. **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 743–764, 2009.

LIU, S. et al. Blood pressure responses to acute and chronic exercise are related in prehypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 9, p. 1644–1652, 2012.

LOPES, S. et al. Exercise as a tool for hypertension and resistant hypertension management: Current insights. **Integrated Blood Pressure Control**, v. 11, p. 65–71,

2018.

MACHADO, D. G. DA S. et al. Can interoceptive accuracy influence maximal performance, physiological and perceptual responses to exercise? **Physiology and Behavior**, v. 204, n. February, p. 234–240, 2019.

MALTA, D. C. et al. Prevalence of arterial hypertension according to different diagnostic criteria, National Health Survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, n. Suppl 1, 2018.

MARTINS, L. C. G. et al. Estilo de vida sedentário em indivíduos com hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, n. 6, p. 1005–1012, 2015.

MILLS, K. T. et al. Global disparities of hypertension prevalence and control. **Circulation**, v. 134, n. 6, p. 441–450, 2016.

MONTANO, N. et al. Heart rate variability explored in the frequency domain: A tool to investigate the link between heart and behavior. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 33, n. 2, p. 71–80, 2009.

MOREIRA, S. R. et al. Identificação do limiar anaeróbio em indivíduos com diabetes tipo-2 sedentários e fisicamente ativos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 4, p. 289–296, 2007.

NERENBERG, K. A. et al. Hypertension Canada's 2018 Guidelines for Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, and Treatment of Hypertension in Adults and Children. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 34, n. 5, p. 506–525, 2018.

NILSON, E. A. F. et al. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. 1, 2020.

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

NURAINI, B. Risk Factors of Hypertension. **J Majority**, v. 4, n. 5, p. 10–19, 2015.

OLIVEIRA, B. R. R. et al. Continuous and high-intensity interval training: Which

promotes higher pleasure? **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, p. 1–6, 2013.

OLIVEIRA, B. R. R. et al. Prediction of Affective Responses in Aerobic Exercise Sessions. **CNS & Neurological Disorders-Drug Targets**, v. 14, n. 9, p. 1214–1218, 2015.

PARFITT, G.; ROSE, E. A.; BURGESS, W. M. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. **British Journal of Health Psychology**, v. 11, n. 1, p. 39–53, 2006.

PERROTTA, A. S. et al. Validity of the Elite HRV Smartphone Application for Examining Heart Rate Variability in a Field-Based Setting. **Journal of strength and conditioning research**, v. 31, n. 8, p. 2296–2302, 2017.

PESCATELLO, L. S. et al. Assessing the existing professional exercise recommendations for hypertension: A review and recommendations for future research priorities. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 90, n. 6, p. 801–812, 2015.

RACIL, G. et al. Effects of high vs . moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 10, p. 2531–2540, 2013.

RHODES, R.; DE BRUIJN, G. J. Automatic and motivational correlates of physical activity: Does intensity moderate the relationship? **Behavioral Medicine**, v. 36, n. 2, p. 44–52, 2010.

RHODES, R. E. et al. Mediators of physical activity behaviour change interventions among adults: a systematic review and meta-analysis. **Health Psychology Review**, p. 1–15, 2020.

RHODES, R. E.; 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**, v. 49, n. 5, p. 715–731, 2015.

RHODES, R. E.; NIGG, C. R. Advancing physical activity theory: A review and future directions. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 39, n. 3, p. 113–119, 2011.

ROUTLEDGE, F. S. et al. Improvements in heart rate variability with exercise therapy. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 26, n. 6, p. 303–312, 2010.

SHERWOOD, N. E.; JEFFERY, R. W. The behavioral determinants of exercise: Implications for physical activity interventions. **Annual Review of Nutrition**, v. 20, p. 21–44, 2000.

SIMÕES, H. G. et al. Métodos para Identificar o Limiar Anaeróbio em Indivíduos com Diabetes Tipo 2 e em Indivíduos Não-diabéticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 1, p. 71–78, 2008.

SIQUEIRA, A. DE S. E.; DE SIQUEIRA-FILHO, A. G.; LAND, M. G. P. Análise do impacto econômico das doenças cardiovasculares nos últimos cinco anos no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 1, p. 39–46, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, p. 516–658, 2020.

SOLOMON, R.; CORBIT, J. An Opponent-Process Theory of Motivation. **The American Economic Review**, v. 68, n. 6, p. 12–24, 1978.

STEGMANN, H.; KINDERMANN, W.; SCHNABEL, A. Lactate Kinetics and Individual Anaerobic Threshold. **Int. J. Sports Medicine.**, v. 2, p. 160–165, 1981.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational Dominance. A Multimethod Validation of Reversal Theory Constructs. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 48, n. 1, p. 107–116, 1985.

TAMMEN, V. V. Elite middle and long distance runners associative/dissociative coping. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 8, n. 1, p. 1–8, 1996.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological, interpretation, and clinical use. **European heart journal**, v. 17, n. 3, p. 354–381, 1996.

THAYER, J. F. et al. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: The neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 37, n. 2, p. 141–153, 2009.

THAYER, J. F. et al. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. **Neuroscience**

**and Biobehavioral Reviews**, v. 36, n. 2, p. 747–756, 2012.

THAYER, J. F.; LANE, R. D. A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. **Journal of Affective Disorders**, v. 61, n. 3, p. 201–216, 2000.

THAYER, J. F.; LANE, R. D. Claude Bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 33, n. 2, p. 81–88, 2009.

WAY, K. L. et al. The effect of high Intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24 h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 22, n. 4, p. 7, 2018.

WHELTON, P. K. et al. 2017 High Blood Pressure Clinical Practice Guideline : Executive Summary 2017 ACC / AHA / AAPA / ABC / ACPM / AGS / APhA / ASH / ASPC / NMA / PCNA Guideline for the Prevention , Detection , Evaluation , and Management of High Blood Pressure in Adults Exec. **Hypertension**, p. 1–144, 2017.

WILLIAMS, D. M. et al. Acute affective response to a moderate-intensity exercise stimulus predicts physical activity participation 6 and 12 months later. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 9, n. 3, p. 231–245, 2008.

WILLIAMS, D. M. et al. Does Affective Valence During and Immediately Following a 10-Min Walk Predict Concurrent and Future Physical Activity ? **Annals of Behavioral Medicine**, v. 44, p. 43–51, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Statistics - Monitoring health for the SDGs. **World Health Organization**, p. 1–121, 2016.

ZALESKI, A. L. et al. Using the immediate blood pressure benefits of exercise to improve exercise adherence among adults with hypertension: A randomized clinical trial. **Journal of Hypertension**, v. 37, n. 9, p. 1877–1888, 2019.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)

Convidamos V.Sa. a participar da pesquisa **Efeito do treinamento físico intervalado de alta intensidade na capacidade física, na composição corporal, na qualidade de vida e no controle autonômico cardíaco de hipertensos**), sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Victor Ribeiro Neves e sua equipe Hugo José Cavalcanti Coelho Pereira e Fabrício Olinda, orientado pelo Professor supracitado com objetivo de avaliar o efeito do treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo de moderada intensidade sobre a capacidade funcional, a qualidade de vida, a composição corporal e o controle autonômico cardíaco de indivíduos com hipertensão arterial essencial limítrofe ou estágio I .

Para realização deste trabalho usaremos o(s) seguinte(s) método(s): avaliação da capacidade física por meio do teste cardiorrespiratório (teste de esteira) realizado por um médico cardiologista; avaliação da frequência cardíaca e da pressão arterial por meio do Holter 24 horas e da medida ambulatorial da pressão arterial (MAPA); avaliação da capacidade física submáxima por meio de um teste de caminhada; avaliação do coração por meio de um transmissor cardíaco acoplado ao tórax por meio de uma cinta elástica para verificar o comportamento da frequência cardíaca; e avaliação do pulmão por meio de um teste pulmonar a espirometria. Todos os testes serão realizados em ambiente adequado, arejado e com roupas confortáveis. Somente farei o teste depois de ser avaliado pelo fisioterapeuta.

Esclarecemos que manteremos em anonimato, sob sigilo absoluto, durante e após o término do estudo, todos os dados que identifiquem o sujeito da pesquisa usando apenas, para divulgação, os dados inerentes ao desenvolvimento do estudo. Informamos também que após o término da pesquisa, serão destruídos de todo e qualquer tipo de mídia que possa vir a identificá-lo tais como filmagens, fotos, gravações, etc., não restando nada que venha a comprometer o anonimato de sua participação agora ou futuramente.

Quanto aos riscos e desconfortos, serei orientado sobre os sinais e sintomas (como dor no peito, dificuldade na respiração, suor intenso, tontura, “vista embaçada”, náuseas, dor, cansaço e fadiga) que devem me alertar a parar a sequência dos testes. Em repouso não deverá aparecer qualquer tipo de desconforto

Caso você venha a sentir algo dentro desses padrões, comunique ao pesquisador para que sejam tomadas as devidas providências e o informará e serão tomadas as devidas providências quanto ao atendimento de saúde adequado.

Os benefícios esperados com o resultado desta pesquisa são a informação de como anda o comportamento do coração, do pulmão e o meu condicionamento cardiorrespiratório. Todas as

informações obtidas durante as avaliações serão mantidas em sigilo, portanto não serei identificado. Além disso, essas informações não poderão ser consultadas por pessoas não ligadas ao estudo sem minha expressa autorização por escrito. As informações assim obtidas, no entanto, poderão ser utilizadas para fins científicos, sempre resguardando minha privacidade.

O (A) senhor (a) terá os seguintes direitos: a garantia de esclarecimento e resposta a qualquer pergunta; a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento sem prejuízo para si; a garantia de que em caso haja algum dano a sua pessoa (ou o dependente), os prejuízos serão assumidos pelos pesquisadores ou pela instituição responsável.

Inclusive, acompanhamento médico e hospitalar (se for o caso). Caso haja gastos adicionais, os mesmos serão absorvidos pelo pesquisador.

Nos casos de dúvidas e esclarecimentos o (a) senhor (a) deve procurar os pesquisadores:  
Prof. Dr. Victor Ribeiro Neves (Pesquisador Responsável)  
Colegiado de Fisioterapia

Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina*  
Endereço:  
E-mail: victor.neves@upe.br  
Telefone: (87) 3866-6496

Fabício Olinda – 87 981714847  
Hugo Cavalcanti Pereira – 87 988149258

Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco, localizado à Av. Agamenon Magalhães, S/N, Santo Amaro, Recife-PE, telefone 81-3183-3775 ou ainda através do e- mail comite.etica@upe.br.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu \_\_\_\_\_, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do(s) pesquisador (es).

Local:

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito (ou responsável)

Assinatura do pesquisador

## ANEXOS

### ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE DE  
PERNAMBUCO/ PROPEGE/



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NA CAPACIDADE FÍSICA, NA COMPOSIÇÃO CORPORAL, NA QUALIDADE DE VIDA E NO CONTROLE AUTÔNOMICO CARDÍACO DE HIPERTENSOS

**Pesquisador:**

Victor Ribeiro Neves

**Área Temática:**

**Versão:** 8

**CAAE:** 69902817.5.0000.5207

**Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.434.899

**Apresentação do Projeto:**

Segundo documento PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1331832\_E2.pdf de 10/06/2019 a hipótese deste trabalho é que o exercício físico intervalado de alta intensidade em pacientes hipertensos controlados e com baixo risco cardiovascular, apresente maior efeito hipotensor, bem como, o aumento da modulação vagal sobre o coração. Além disso, espera-se que o grau de redução da pressão arterial, logo após uma sessão aguda de exercício, esteja relacionado com a magnitude da alteração da pressão arterial, principalmente após a aplicação do TIAI. E apresenta a seguinte justificativa para emenda: projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Pernambuco, conforme o parecer nº 2.265.084 emitido no dia 08 de setembro de 2017 está vinculado a dois editais de fomento, um do CNPq e outro da FACEPE. Infelizmente, houve somente liberação parcial de recursos financeiros

e isso inviabiliza algumas etapas da realização do projeto. Dessa forma, solicitamos algumas adequações a fim de evitar atrasos e/ou interrupção total do mesmo: Dentre elas destacamos: 1. Retirada do Grupo III, o grupo que seria de acompanhamento devido a dois motivos. Devido ao atraso na liberação do recurso financeiro pelas agências de fomento e, ao mesmo tempo, e pelo período de realização do projeto não teríamos tempo hábil de realizar o acompanhamento de três grupos. Como o Grupo III seria somente acompanhado, sem sofrer intervenção, e o treinamento aeróbio contínuo é amplamente utilizado como padrão para melhora da função cardiovascular, foi decidido realizar essa mudança. Além disso, com a retirada desse grupo, foi necessário aumentar amostra de 75 para 100 pacientes divididos em dois grupos. Por fim, ressalto que o Treinamento Contínuo de Moderada Intensidade já uma modalidade comprovada que melhora capacidade cardiovascular de pacientes com hipertensão e doenças cardiovasculares em geral. 2. Modificação do protocolo de avaliação do teste cardiopulmonar sintoma limitado para identificar a potência máxima em cicloergômetro para prescrever o exercício para o treino intervalado de alta intensidade e treinamento contínuo de moderada intensidade. Todas essas modificações e ajustes são necessárias a fim de viabilizar a realização do projeto frente a carência/atraso de disponibilidade dos recursos financeiros que estão atrasados para a compra de equipamentos disponíveis para avaliação e treinamento.

### **Objetivo da Pesquisa:**

#### Objetivo Primário:

Avaliar o efeito do treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI) versus treinamento contínuo de moderada intensidade (TCMI) sobre a capacidade funcional, a qualidade de vida, composição corporal e o controle autonômico de indivíduos com hipertensão arterial essencial limítrofe ou estágio I.

#### Objetivos Secundários:

Comparar o efeito do TCMI versus TIAI sobre a pressão arterial, o controle autonômico da frequência cardíaca, a capacidade física, a função pulmonar, a composição corporal e a qualidade de vida em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica essencial limítrofe ou estágio I. Comparar o efeito agudo do exercício físico sobre a VFC e pressão arterial antes e após uma sessão de treinamento físico em indivíduos hipertensos na 1a, 6a e 12a semanas. Verificar possível relação entre a variação aguda da FC e da PA na fase aguda do exercício com a variação após o período de treinamento. Avaliar e comparar o comportamento da FC e da PA após período de treinamento no teste cardiopulmonar, e por meio do questionário Duke Activity Status Index (DASI). Implantar um serviço gratuito e especializado no tratamento fisioterapêutico nas disfunções cardiovasculares. Fomentar a formação de recursos humanos especializados capazes de atuarem nessa área.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Adequados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa com qualidade metodológica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pendências atendidas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O pleno acompanha o parecer do relator.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1331832_E2.pdf	10/06/2019 09:43:23		Aceito
Outros	Carta_Emenda_CEP_10062019.pdf	10/06/2019 09:41:14	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto13052019.pdf	10/06/2019 09:39:42	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Termo_de_Confidencialidade_14052019.pdf	16/05/2019 10:12:59	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_14052019.pdf	16/05/2019 10:08:25	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_HU_Univasf.pdf	16/05/2019 10:04:42	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	NOVO_TCLE_13052019.pdf	16/05/2019 09:57:47	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Carta_Emenda_CEP_15052019.pdf	16/05/2019 09:53:03	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	NOVO_TCLE_04042019.pdf	08/04/2019 14:47:07	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Projeto05042019.pdf	08/04/2019 14:46:26	Victor Ribeiro Neves	Aceito

Outros	Carta_Emenda_CEP_08042019.pdf	08/04/2019 14:45:48	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Protocolo.docx	20/07/2018 10:21:22	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	NOVO_TCLE.docx	20/07/2018 10:21:05	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Carta_Emenda_CEP_18072018.pdf	20/07/2018 10:20:41	Victor Ribeiro Neves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	31/08/2017 12:47:08	Victor Ribeiro Neves	Aceito

Página 03 de

Ausência	TCLE.pdf	31/08/2017 12:47:08	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Carta_CEP_UPE1.pdf	09/08/2017 08:04:51	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Curriculo_VRN.docx	06/07/2017 15:44:41	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	14/06/2017 15:41:20	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Curriculo_Hugo.pdf	14/06/2017 15:26:44	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	Termodeconfidencialidade.pdf	14/06/2017 15:19:23	Victor Ribeiro Neves	Aceito
Outros	CartadeAnuencia.pdf	14/06/2017 15:19:04	Victor Ribeiro Neves	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 03 de julho de 2019

---

**Assinado por:**

**Jael Maria de Aquino**

**(Coordenador(a))**